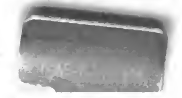
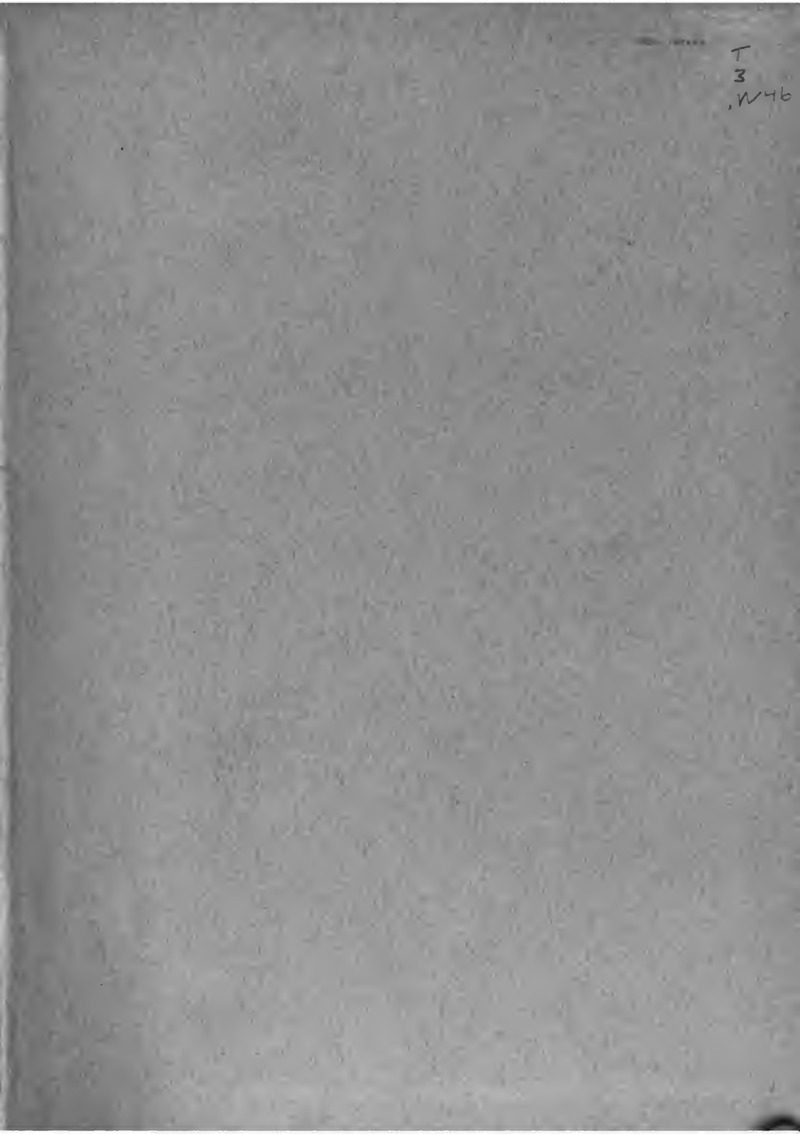


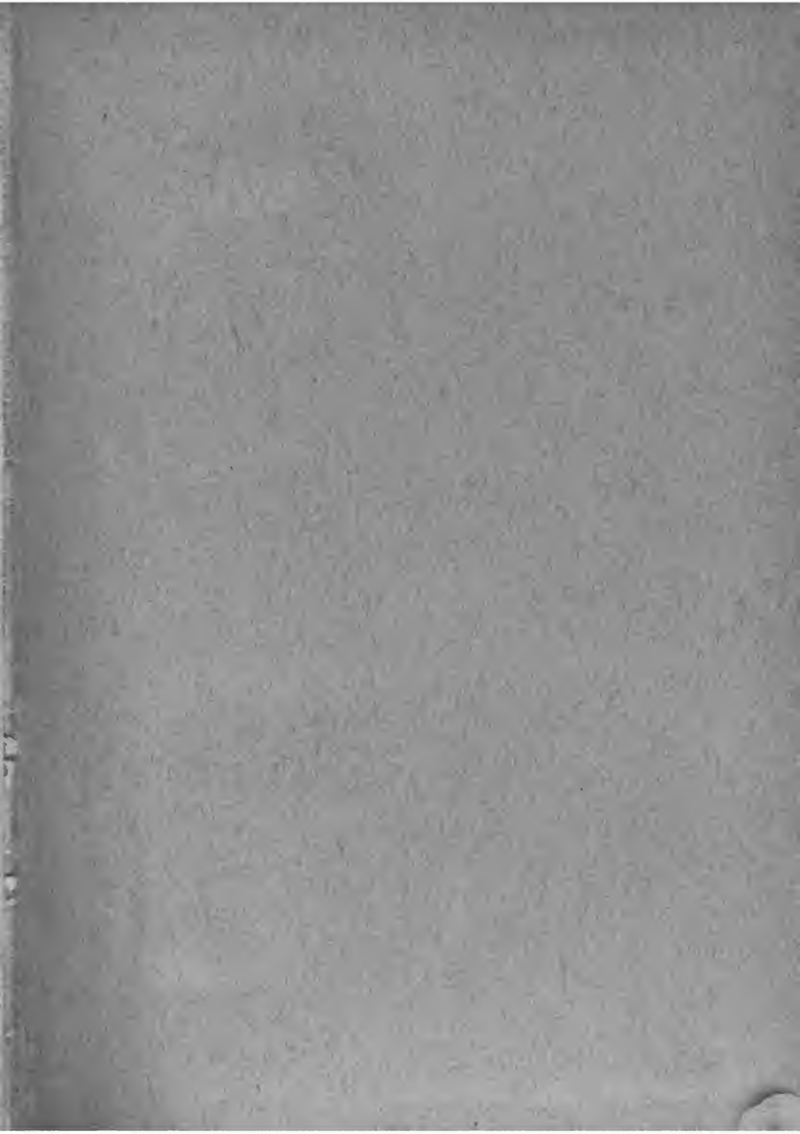
# Die Welt der Technik

Polytechnische Gesellschaft, Berlin


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING









# Die



# Welt der Technik

## Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie und Kunstgewerbe

Hervorgegangen aus dem
«Polytechnischen Centralblatt»

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin

Jahrgang 1907
69. der Gesamt-Folge




Verlag und Expedition: OTTO ELSNER, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

# Inhalt.

(Abkürzungen: No. = Nummer des Heftes, S. = Seite.)


»Adlerflug«, Transatlantische Schiffahrtgesellschaft A.-G. S. 368.
Aermelkanal, Tunnel unter ihm No. 8, S. 1.
Aerodynamische Erfolge von Santos Dumont (m. Abb.) S. 88.
Aerologische Expedition Hewald-Hildebrandt nach Island (m. Abb.) S. 411.
»Agfa«, Schnell-Fixiersalz zur Reiseausrüstung S. 290.
Alchimistisches S. 296.
Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Klein-Industrie — Eröffnung (m. Abb.) S. 281.
Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Klein-Industrie — Rückblick S. 360.
Als der Grossvater die Grossmutter nahm:
XXI. Die ersten Anfänge des Berliner Maschinenbaues (m. Abb.) S. 234.
XXII. Geschichte eines Hauses (m. Abb.) S. 300.
Altperuanische Kunst (m. Abb.) S. 208.
Aluminothermie, ihre Verwendung im Schiffbau (m. Abb.) S. 103.
Amerikanische »Ship-Wreckers«, Schatzgräber des Ozeans (m. Abb.) S. 456.
Andreh-Vorrichtungen, elektrische für Dampfmaschinen und Gasmotoren (m. Abb.) S. 378.
Arbeitsames Töff-Toff (m. Abb.) S. 55.
Argentobel bei Gruenenbach, Brücke (m. Abb.) S. 161.
Armee-, Marine- und Kolonialausstellung in Berlin No. 5, S. I. und No. 12, S. I.
Assuan-Staudamm, wie er sich bewährt S. 467.
Astronomische Beobachtungen, Fernrohre für Photographie der Gestirne (m. Abb.) S. 319.
Ausstellungshallen am Zoologischen Garten in Berlin und die Ausstellung räumlich kleiner Erfindungen (m. Abb.) S. 183.
Automatische Feuerlösch-Einrichtungen [Sprinkler] (m. Abb.) S. 215.
Automatischer Patronenzähler für Mehrlader (m. Abb.) S. 262.
Automobil am Kongo No. 12, S. III.
Automobilfachschule, erste deutsche No. 2, S. I.
Automobilismus S. 336.
Automobilbahnrennen, die neuen (m. Abb.) S. 126.

Bahnbetrieb, elektrischer, im Simplon-Tunnel (m. Abb.) S. 155 u. 171.
Bakterientötende Wirkung des Kupfers No. 1, S. II.
Bau und Betrieb des neuen preussisch-russischen Grenzbahnhofes Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung S. 220.
Beleuchtung, künstliche, deren Erfordernisse S. 384.
Benoidluftgas (m. Abb.) S. 401.
Bergen gesunkener und gestrandeter Schiffe (m. Abb.) S. 25.
Berliner Hoch- und Untergrundbahn, Bau (m. Abb.) S. 16, 459, 495
Berliner Verkehrs- und Baumuseum (m. Abb.) S. 16.
Berliner Untergrundbahn, Bau (m. Abb.) S. 16, 459, 495.
Bewässerung Indiens No. 24, S. I.
Bewegung des Grundwassers S. 140.
Blackbrook Talsperre S. 199.
Blackwell's Island-Brücke neue in New York (m. Abb.) S. 259 u. 441.
Bleiweissfabrikation (m. Abb.) S. 252 u. 277.
Blitzlichtaufnahmen S. 78.
Bohr- und Nietmaschine, pendelnd aufgehängt (m. Abb.) S. 283.
Branntwein, denaturierter, als Trinkbranntwein benutzt No. 5 S. II.
Brasilien, technisches Deutschtum (m. Abb.) S. 49 u. 73.
Brückeneinsturz bei Quebec S. 408 u. 444.
Brücke über den Argentobel bei Grünenbach (m. Abb.) S. 161.
Brücke über den Ganges, Bau No. 17 S. I.
Bücherschau S. 118, 222, 265, 386, 430, 448, 488, 510.
Bühne, Einrichtung einer modernen (m. Abb.), S. 143.

Café, »zum Atlantischen Ozean« S. 265.
Canova Antonio — in memoriam (m. Abb.) S. 432.
Chauffeurschulen, staatliche S. 251.
Cheopspyramide S. 472.
Cölner Dom No. 18 S. II.
Cyclop-Rohrbieger (m. Abb.) S. 198.

Dampfschiff, Erinnerungsblatt zum einhundertsten und zweihundertsten Geburtstag S. 370.
Dampfschiffahrt, Entwicklung (m. Abb.) S. 1.
Dampfturbine als Betriebsmaschine für Schiffe der Kaiserl. Marine No. 17 S. I.
Dezimal- und Duodezimalsystem No. 4 S. II.
Distanzberechnung, ausgezeichnete No. 6, S. IV.
Doppeljubiläum No. 6, S. I
Drachenflieger, alte und neue (m. Abb.) S. 130.
Drahtlose Telegraphie S. 483.
Drahtlose Telephonie (m. Abb.) S. 431.
Drahtseilbahnen S. 352.
Drahtseilschwebebahn (m. Abb.) S. 223.
»Dreadnought« (m. Abb.) S. 34.
Edelsteine, künstliche, Fortschritte in der Erzeugung S. 315.
Edisons sechzigster Geburtstag S. 64.
Edison über den Nickel-Akkumulator S. 417.
Eigenschaft des die Schlagwetter bildenden Grubengases S. 302.
Einrichtung einer modernen Bühne (m. Abb.) S. 143.
Einschienenbahnsystem »Brennan« (m. Abb.) S. 426.
Eisenbahnbetrieb, elektrischer, in Schweden S. 468.
Eisenbahnen der Erde No. 19, S. II.
Eisenbahnfähren, nordamerikanische (m. Abb.) S. 241.
Eisenbahn, gestohlene S. 292.
Eisenbahntechnisches Jubiläum (m. Abb.) S. 343.
Eisenbahnverbindung, neue, von Ozean zu Ozean S. 221.
Eisenbahnwagenbremsen, Entwicklung S. 20.
Eisenbahn zwischen Asien und Amerika S. 385.
(m. Abb.) S. 378.
Elektrische Leitungen aus Natrium S. 487.
Elektrischer Antrieb von Portalkranen (m. Abb.) S. 307 u. 333.
Elektrischer Bahnbetrieb im Simplon-Tunnel (m. Abb.) S. 155.
Elektrischer Betrieb bei den schwedischen Staatsbahnen S. 468 und No. 9, S. IV.
Elektrischer Telegraph aus dem Jahre 1809 (m. Abb.) S. 23.
Elektrizitäts-Erzeugung mittels Wind No. 8, S. II.
Elektrizität gegen Pressluft bei der Gesteinsbohrung S. 220.
Elektrizität im Hause (m. Abb.) S. 97.
Enteisenung von Wasser mittels Zentrifugen No. 18, S. II.
Entwicklung der Dampfschiffahrt (m. Abb.) S. 1.
Entwicklung der Eisenbahnwagenbremsen S. 20.
Entwicklung der Militärluftschiffahrt (m. Abb.) S. 322 u. 352.
Entwicklung der mittelalterlichen Städtebefestigung unter dem Einflusse der Feuerwaffen (m. Abb.) S. 269.
Entwicklung der Technik im Jahre 1906 S. 91, 114 u. 135.
Entwicklung des Torpedobootszerstörers (m. Abb.) S. 58.
Erfindergeschlecht Siemens S. 33.
Erfindung des Dampfschiffes oder kleine Ursachen grosse Wirkungen S. 392.
Erfindungen, nützlicher, Prämiierung S. 313.
Erziehung idiotischer Kinder zur Erlernung von Handwerken S. 169 u. 193.
Explosionen und Brände auf Kriegsschiffen (m. Abb.) S. 195.

Fahrbare Funkenstationen [System Telefunken] (m. Abb.) S. 12.
Farben S. 20.
Farbenphotographie Lumière S. 305.
Fernrohre für astronomische Beobachtungen und für Photographie der Gestirne (m. Abb.) S. 319.
Fernsprechverkehr Berliner, jetziges Uebergangsstadium S. 52.
Feuerspritzen — Kohlensäure S. 314.
Fieberthermometer S. 488.
Flaschen aus Papier S. 448.
Flugapparat des französischen Artilleriekapitäns Ferber (m. Abb.) S. 10.
Flugtheorie Leonardo da Vincis S. 442.
Förderdrahtseile S. 158
Fortschritte des deutschen Telefunkensystems S. 264.
Fortschritte in der Herstellung leichter Bedachungen S. 153.
Fünfzig Jahre Kabeltelegraphie S. 412.
Funkenstationen, fahrbare [System Telefunken] (m. Abb.) S. 12.

Funkentelegraphie, neue Erfolge No. 7, S. III.

Galvanische Elemente, Anwendung S. 276.
Galvanoplastik und Galvanostegie No. 16, S. I.
Galveston, Hebung der Stadt (m. Abb.) S. 41.
Gasmotorenfabrik Deutz (m. Abb.) S. 287.
Gedenktag der deutschen Luftschiffahrt (27. 8. 1907) (m. Abb.) S. 383.
Gefahren des Lokomotivdienstes auf Geist, Sinn und Gemüt S. 418.
Geigen-Notenpult-Kasten S. 261.
Genie, Natur und Luftschiffahrt S. 240.
Geordnete und ordentliche Buchführung No. 5, S. III.
Geruch der Metalle No. 19, S. I.
Gerüst für Hochbauten mit Schutz gegen Unfälle (m. Abb.) S. 116.
Geschäftshäuser, neue Bauart (m. Abb.) S. 506.
Geschossarten der Artillerie, moderne S. 174.
Gesundes Haus S. 104.
Gewerbe-Ausstellung von der Polytechnischen Gesellschaft in Berlin im Jahre 1849 veranstaltet (m. Abb.) S. 350.
Glocke und ihr Guss (m. Abb.) S. 327.
Glockenforschung (m. Abb.) S. 202.
Gross- und Kleinreinemachen der Grossstadt S. 37.
Grossstadt, Entwicklung einer S. 144.
Grundwasser, Bewegung des S. 140.
Gurtförderer (m. Abb.) S. 391 u. 434.

Handwerk, seine Blütezeit und seine Poesie S. 42.
Hauenstein-Tunnel, Umbau S. 469.
Haus, gesundes S. 104.
Hausindustrie, eigenartige S. 374.
Hebung der Stadt Galveston (m. Abb.) S. 41.
Heizversuch-Anstalt, Errichtung zu Bochum No. 22, S. I.
Heliogravure, Dreifarben No. 24, S. I.
Hilfsmittel, Technisches zur Beförderung des Sparsinnes (m. Abb.) S. 97.
Hochspannungs-Kraftübertragung für Paris No. 3, S. I.
Höchstes Wohnhaus der Erde No. 20, S. I.
Holzversorgung der Welt No. 7, S. I.
Hoch- und Untergrundbahn, Bau der Berliner (m. Abb.) S. 16, 459, 495.
Hotel-, Telephon- und Signal-Anlagen, moderne (m. Abb.) S. 465.
Huygens Christian, Gedenkblatt zum Jubiläum der Pendeluhr S. 270.
Hygiene No. 17, S. I.
Hygiene-Ausstellung, Berliner 1907 S. 445.

Industrialisierung der Schweiz. S. 262.
Industriepalast Warschauerbrücke, Berlin (m. Abb.) S. 348.
Industriestadt des amerikanischen Westens S. 390.
Infanteriegewehr, neues No. 22, S. II.
Isolierstoffe No. 23, S. I.

Jubiläum, eisenbahntechnisches (m. Abb.) S. 343.
Jubiläumsschiff »Prinz Friedrich Wilhelm« S. 486.

Kabeltelegraphie, fünfzig Jahre S. 412.
Kabeltelephonie der Zukunft (m. Abb.) S. 188.
Kaiser-Wilhelm-Brücke in Wilhelmshaven (m. Abb.) S. 373.
Kalender S. 24.
Kap vom — nach Kairo per Schiene No. 14, S. II.
Karbid-Akt.-Gesellsch., deutsche, Brühl bei Cöln S. 100.
Kartelle, genussleitete S. 500.
Kartoffel- und Rübenernte mittels Maschine (m. Abb.) S. 71.
Katastrophe der »Principessa Jolanda« (m. Abb.) S. 481.
Kesselanlage des neuen Schnelldampfers »Kronprinzessin Cecilie« S. 337.
Kinder, Erziehung idiotischer zur Erlernung von Handwerken S. 169, 193.
Klapp-Camera S. 221.
Kohlen-Lastautomobil (m. Abb.) S. 406.
Kohlensaure-Feuerspritze S. 314.
Kombiniertes Bohrfutter »Famos« (m. Abb.) S. 338.
Koenigs Anstreichebürste S. 260.
Kriegsschiffe, Explosionen und Brände S. 195.
Kunst, altperuanische (m. Abb.) S. 208.
Künstliche Beleuchtung, Erfordernisse S. 384.
Kunstseide S. 403.
Kurzschluss S. 313.

Land- und Heerstrasse durch die Lüneburgerheide S. 291.
Landwirtschaft, Technik in ihrem Dienste No. 5, S. I.
Laufrad (m. Abb.) S. 259.
Lautsprechendes Telephon im Dienste der Marine (m. Abb.) S. 176.
Lebensdauerjahre über 100 Jahre nach dem Ergebnis der jährlichen Volkszählung in Preussen No. 14, S. I.
Leitergerüste (m. Abb.) S. 485.
Leonardo da Vincis Flugtheorie S. 442.
Leuchtgas, dessen Opfer im Jahre 1906 S. 285.
Licht und Kraft aus dem Viktoria-Fall am Zambesi (m. Abb.) S. 69.
Licht und Lampe S. 162.
Linienschiff »Hannover« S. 477.
Lokomotiv-Bekohlungsanlage Güterbahnhof Wahren-Leipzig S. 293.
Lokomotive, Vorrichtungen zur Wasseraufnahme während der Fahrt S. 396.
Londoner Wasserwerke S. 469.
Luftschiffahrt No. 7, S. IV.
Luftschiffahrt, A.-G., transatlantische »Adler-Flug« S. 368.
Luftschiffahrt, deutsche; Gedenktag S. 383.
Luftschiffahrt und Flugtechnik S. 478.
Lumière, Farbenphotographie S. 305.

Markisenbau S. 177.
Maschinenbauschule, höhere Königl. zu Posen S. 198.
Mathematik, Einfluss der Renaissance S. 2.
Matterhornbahn S. 159.
Mauersalpeter, Verfahren zur Entfernung bei Bauwerken S. 262.
Medaille, deren Werdegang (m. Abb.) S. 246.
Merkworte, photographische No. 15, S. II.
Messung geringer Luftspannungen No. 1, S. III.
Metall, deren Geruch No. 19, S. I.
Militärluftschiffahrt, Entwicklung der (m. Abb.) S. 322, 353.
Mineralwässer, zur Geschichte der künstlichen No. 22, S. I.
Missionswagen No. 24, S. I.
Mississippi-Verkehr No. 23, S. II.
Moderne Geschossarten der Artillerie S. 174.
Moderner Projektionsapparat (m. Abb.) S. 35.
Moment-Klapp-Kamera, neue (m. Abb.) S. 179.
Monitor, neuer elektrischer Wächter-Kontrollapparat (m. Abb.) S. 275.
Monocle, Kneifer und Brille S. 263.
Motorboote S. 356 u. 421.
Motorwagen-Industrie, deutsche, auf dem Weltmarkt S. 313.
Musik, Umwandlung in Elektrizität No. 2, S. I.

Napoleons Rückkehr von Elba und die Leistungen der damaligen Telegraphie (m. Abb.) S. 46.
Natrium als elektrisches Leitungsmetall S. 159.
Natur als Lehrmeisterin der Technik (m. Abb.) S. 471.
Naturgas S. 331.
Nautischer Verein, deutscher Bericht für das Jahr 1906 S. 237.
»Necessitas« (m. Abb.) S. 261.
Neubelebung von Oelquellen durch Erdbeben S. 313.
Neue photographische Apparate (m. Abb.) S. 362.
Neue Lloyddampfer S. 337.
New York, Blackwell-Island-Brücke (m. Abb.) S. 441.
New York, Strasenbahnverkehr S. 224.
New York, Wasserversorgung S. 102.
Nickel-Akkumulator, Edisons Aeusserung S. 417.
Nordamerikanische Eisenbahnfähren (m. Abb.) S. 241.
Norddeutscher Lloyd, neuer Schnelldampfer »Kronprinzessin Cecilie« (m. Abb.) S. 367.
Normal-Kabelstein (m. Abb.) S. 382.
Nutzbarmachung australischer Wasserkräfte No. 11, S. I.

Oeffnung der Turbine im Elektrizitätswerk Danzig No. 7, S. I.
Oelquellen, Neubelebung durch Erdbeben S. 313.
Ozeanwellen, deren Grösse No. 8, S. III.

Paganinis Geige im Verfall S. 467.
Patentamt in Washington S. 19 u. 34.
Pendelnd aufgehängte Bohr- und Nietmaschine (m. Abb.) S. 283.
Pendeluhr; Christian Huygens Gedenkblatt S. 270.
Pennsylvania, East River Tunnel, Fortschritte S. 293.
Petroleumolindustrie, aus der Hannoverschen No. 7, S. II.
Petroleumproduktion, Nordamerikas No. 7, S. III.
Petroleumursprung S. 384.
Petroleum für Lokomotivfeuerung S. 487.
Photographien auf Aepfeln S. 315.
Photographie der Stimme No. 9, S. I.
Photographie fliegender Geschosse S. 263 u. No. 4, S. III.
Photographie von Wärmestrahlen S. 160.
Photographische Merkworte No. 15, S. II.
Photographische neue Apparate (m. Abb.) S. 362.
Pioniere im Mittelalter (m. Abb.) S. 63.
Planet Mars, englische Kolonie S. 122.
Poesie, technische S. 344.
Polytechnische Gesellschaft S. 22, 39, 61, 80, 102, 119, 141, 160, 182, 200, 267, 293, 410, 430, 449, 469, 490, 510.
Pompeji einst und jetzt, Rekonstruktionen (m. Abb.) S. 112, 150.
Portalkrane, deren elektrischer Antrieb (m. Abb.) S. 307, 333.
Posen, Königl. höhere Maschinenbauschule S. 198.
Post im Altertum S. 320.
Preisausschreiben für Ballonaufnahmen S. 182.

Preisausschreiben betreffs Vorrichtung zur Feststellung des Kraftverbrauches von Maschinen S. 385.
»Pressluftstab« (m. Abb.) S. 95.
Projektionsapparat, moderner (m. Abb.) S. 55.

Quadratur des Kreises S. 82.
Quebec, Brückeneinsturz (m. Abb.) S. 408 u. 444.
Quecksilberdampflampe von Dr. Arons S. 99.

Rauch- und Staubplage, deren Bekämpfung S. 417.
Réaumur S. 484.
Reichspost in den deutschen Schutzgebieten No. 2, S. III.
Rekord Segelschiffreisen im Jahre 1906 S. 200.
Rekordwecker (m. Abb.) S. 100 u. No. 1, S. I.
Renaissance, Einfluss auf die Mathematik S. 2.
Renaissance Vorlagen Nr. 21, S. II.
Renardscher Zug in Frankreich No. 12, S. IV.
Repertorium der gesamten technischen Wissenschaften S. 256.
Rheinbrücke, Cölner, Neubau S. 316.
Riesenmarmorblock in Carrara S. 447.
Riesenuhr mit Glockenspiel S. 418.
Römisches Bergwerk No. 12, S. IV.
Rohrbieger »Cyclops« (m. Abb.) S. 198.
Ruhmesblatt aus der Geschichte der Berliner Industrie Gewerbe-Ausstellung 1849 (m. Abb.) S. 350.

Salpeterlager No. 7, S. III.
Sammlung Königl. alter Musikinstrumente S. 290.
Santos Dumont ärodynamische Erfolge (m. Abb.) S. 88.
Sauggasmaschine für den Schiffsbetrieb No. 23, S. I.
Schiffahrt, deutsche, Anteil am Suez-Kanal Verkehr No. 6, S. IV.
Schiffbauausstellung, deutsche in Berlin S. 181 u. 230.
Schiffe, Bergen gestrandeter und gesunkener (m. Abb.) S. 25.
Schlagwetter bildende Grubengase S. 302.
Schmieden von Metallen mittels Sauerstoff No. 21, S. II.
Schnauferl S. 487.
Schnelldampfer »Kronprinzessin Cecilie«, Kesselanlage S. 337.
Schnelldampfer, neuer des Norddeutschen Lloyd (m. Abb.) S. 367.
Schnellsegler No. 22, S. II.
Schnellzugslokomotive der Zukunft No. 2, S. II.
Schwebebahn für Hamburg S. 222.
Schwerer als die Luft No. 1, S. I.
Seemännische Bravourleistung S. 505.
Seepost einst und jetzt S. 245.
Seeschlacht, wie geht es in einer modernen her? S. 168.
Segelschiffahrt, Lage der S. 101.
Selbstentzündung von Mineralkohlen No. 1, S. I.
Selbstladepistole, System Dreyse (m. Abb.) S. 304.
Slip Wreckers, amerikanische (m. Abb.) S. 456.
Sicherheitsabsperrungs-Vorrichtung, selbsttätige S. 339.
Sicherheitssprengstoffe, Prüfung S. 467.
Sicherheitsvorrichtungen auf einem Riesendampfer No. 1, S. IV.
Siemens, ein Erfindergeschlecht S. 33.
Sillwerke bei Innsbruck (m. Abb.) S. 201.
Simplon-Tunnel, elektrischer Bahnbetrieb (m. Abb.) S. 155.
Sirene, sprechende (m. Abb.) S. 167.
Skalmierzyce, Bau und Betrieb der neuen preussisch-russischen Grenzstation S. 220.
Sparbogenlampen (m. Abb.) S. 504.
Sparsinn, technisches Hilfsmittel zur Beförderung (m. Abb.) S. 97.
Sport-Ausstellung, internationale in Berlin 1907 No. 10, S. I.
Sprechen, seine Technik S. 213.
Sprechende Sirene (m. Abb.) S. 167.
Sprechmaschine und Schule S. 291.
Sprengwesen bei Steinbrüchen S. 336.
Sprinkler, automatische Feuerlöscheinrichtungen (m. Abb.) S. 215.
Staatliche Chauffeurschule S. 251.
Stadt und Ringbahn, Berliner S. 263.
Städtebefestigung, Entwicklung der mittelalterlichen (m. Abb.) S. 269.
Stahlkugellagerrollen (m. Abb.) S. 257.
Staudamm zu Assuan S. 467.
Steinbrüche und deren Sprengung S. 336.
Steinkohle, nasse No. 19, S. I.
Stereoskopische Aufnahmen mit einem Objektiv No. 3, S. II.
Stimme, Photographie der No. 9, S. I.
Strassenbahnverkehr in New York S. 224.
Strassenstaub, Mittel gegen S. 291.
Studentenkunst, Hebung der deutschen S. 363.
Suez-Kanal, Passierung durch Benzin-Tank-Dampfer S. 316.
Suez-Kanal-Verkehr, Anteil der deutschen Schiffahrt No. 6, S. II.
Sumpffieber, Bekämpfung des No. 1, S. III.

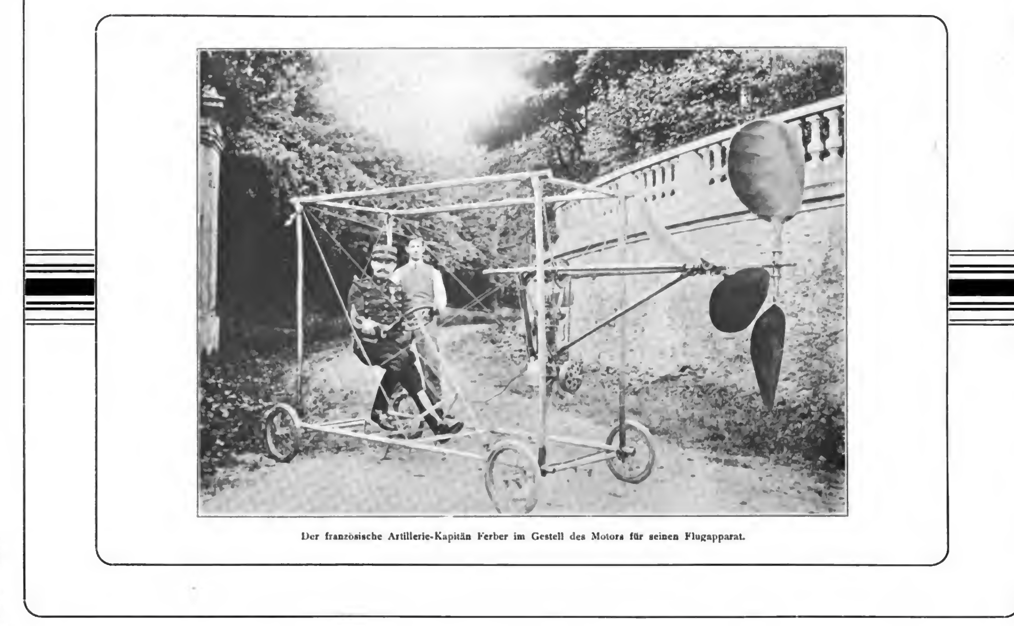
Taj Mahal von Agra und die photographische Kunst No. 21, S. II.
Technik des Sprechens S. 213.
Technik, Entwicklung im Jahre 1906 S. 91, 114, 135.
Technik im Dienste der Landwirtschaft No. 5, S. I.
Technikum Mittweida No. 5, S. III.
Technische Hochschule in Berlin S. 315, 488 u. No. 3, S. IV.
Technische Poesie S. 344.
Technisches Deutschtum in Brasilien (m. Abb.) 49 u. 73.
Technisches aus dem Kongostaate S. 492.
Telefunken-System, deutsches S. 264.
Telegraph, erster elektrischer [1809] (m. Abb.) S. 23.
Telegraphie auf weite Entfernungen No. 1, S. II.
Tele-Objektive (m. Abb.) S. 36.
Telephon, lautsprechendes im Dienste der Marine (m. Abb.) S. 176.
Telephonie, drahtlose (m. Abb.) S. 431 und No. 9, S. III.
Tempelbauten, Rekonstruktion in Pompeji (m. Abb.) S. 112, 150.
Teppichfabrik, kaiserl.-türk. in Hereke S. 98.
Türdrückerbefestigung, neue (m. Abb.) S. 260.
Tirols, eine neue Lötmasse S. 288.
Torpedobootzerstörer, Entwicklung (m. Abb.) S. 58.
Transportvorrichtungen, einige neue (m. Abb.) S. 122.
Truppentransportschiffe, No. 3, S. II.
Tunnel durch den Mont Blanc S. 181.
Tunnel unter dem Aermel-Kanal No. 8, S. I.
Turkische Teppichfabrik, Kaiserl. in Hereke S. 98.
Turmbau, interessanter (m. Abb.) S. 30.
Türschloss, neues S. 365.

Uebergangsstadium des Berliner Fernsprechverkehrs S. 52.
Unis blaue Band S. 452, 507.
Umwandlung von Musik in Elektrizität No. 14, S. I.
Unfälle an elektrischen Anlagen No. 11, S. II.
Unfälle durch den elektrischen Strom No. 18, S. I.
Universität und technische Hochschule S. 184.
Untergrundbahn, Bau der Berliner (m. Abb.) S. 459, 495.
Unterwasserglockensignal S. 315 und No. 20, S. II.

Vereinigte Staaten von Amerika No. 10, S. III.
Verfahren, neues, zur Darstellung von Eisen No. 16, S. II.
Verkehrs- und Baumuseum in Berlin (m. Abb.) S. 16.
Verwendung der Aluminothermie im Schiffbau (m. Abb.) S. 103.
Viktoriafall am Zambesi, Licht und Kraft (m. Abb.) S. 69.
Volkshochschule zu Strassburg i. E. No. 5, S. IV.
Vorlagen für Renaissanceschrift No. 21, S. II.
Vorschlag für internat. Bearbeitung eines Repertoriums der technischen Wissenschaften S. 257.
»Vulkan«, fünfzig Jahre Entwicklung einer deutschen Werft (m. Abb.) S. 81.

Wächter-Kontrollapparat, elektrischer »Monitor« (m. Abb.) S. 275.
Wald und Wiesengürtel der Stadt Wien S. 76.
Was sollen wir trinken? S. 260.
Washington Patentamt S. 19 u. 34.
Wasserhebewerk, ältestes bei Berlin (m. Abb.) S. 791.
Wasserhaltung, grösste der Erde (m. Abb.) S. 237 u. No. 20, S. I.
Wasserkräfte, Ausnützung S. 315.
Wasserkräfte, Ausnützung für den elektrischen Bahnbetrieb in Oesterreich No. 21, S. I.
Wasserkräfte des Rheins bei Laufenburg (m. Abb.) S. 451.
Wasserversorgung von New York S. 102.
Wasserwirtschaft, Entwicklung in Preussen S. 231.
Wein, schäumender, Bereitung im Fasse S. 336.
Wellenbildung der Schiffe (m. Abb.) S. 295.
Weltausstellung in Tokio 1912 S. 313.
Weltverkehr zur See No. 23, S. II.
Werdegang der Medaille (m. Abb.) S. 246.
Wien, Wald und Wiesengürtel S. 76.
Wohnungsdesinfektion S. 14.
Wolkenkratzer als Kompasse No. 9, S. I.
Wünschelrute (m. Abb.) S. 163, 197 und 218.
Wünschelrute, photographische No. 2, S. III.

Zahnradbahnen, System Abt No. 22, S. II.
Zeitalter des Stahls S. 242.
Zeitsignal-Station, neue deutsche in Horta No. 8, S. III.
Zentralausschuss der Berliner kaufmännischen, gewerblichen und industriellen Vereine No. 4, S. III.
Zentralisierung der Intelligenz im Eisenbahnbetriebe (m. Abb.) S. 482.
Zentrifugen, Enteisenung von Wasser No. 18, S. II.
Zinnschmelze, grösste der Erde S. 420.
Zuckersiederei in Alt-Berlin (m. Abb.) S. 375.
Zuschrift an die Redaktion S. 363 und 427.



Der französische Artillerie-Kapitän Ferber im Gestell des Motors für seinen Flugapparat.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

**No. 1.** **BERLIN, den 1. Januar 1907.** **Jahrgang 1907.**
66. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Entwicklung der Dampfschiffahrt. Mit 11 Abbildungen | 1–10 |
| Der Einfluss der Renaissance auf die Mathematik | 2–6 |
| Der Flugapparat des französischen Artilleriekapitäns Ferber. Mit Titelbild | 10–11 |
| Fahrbare Funkenstationen (System Telefunken, Type K.P.S, Karren-Protz-System). Mit 2 Abbildungen | 12–14 |
| Ueber Wohnungsdesinfektion | 14–16 |
| Der Bau der Berliner Untergrundbahn. Mit 1 Abbildung | 16 |
| Das Verkehrs- und Baumuseum in Berlin. Mit 1 Abbildung | 16–19 |
| Das Patentamt in Washington | 19–20 |
| Technisches Allerlei | 20–22 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 22 |
| Geschäftliches | 22 |


# Die Entwicklung der Dampfschiffahrt.

Mit 11 Abbildungen.

Schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts regte sich der Gedanke, an Stelle des Windes, als zuverlässigere und stärkere Kraft, den Dampf zu setzen.

Seine Nutzbarmachung durch die späteren Erfindungen hat auf dem maritimen Gebiet der technischen Spekulation Bahnen eröffnet, die vordem ausser aller Berechnung lagen, und eine völlige Umwälzung im Seewesen herbeigeführt.

Es nahte der Zeitpunkt, in welchem das hölzerne Segelschiff seine fast 400jährige Herrschaft im Welthandel und der Weltkriegskunst für immer abgeben sollte. Damit schwand auch jener alte Geist der Seemannschaft, ein wortkarges, derbes Heldentum, das am engsten mit dem reinen Typus des Segelschiffs verwachsen war, unter dessen Einfluss die Niederlande, Frankreich und England ihre blutigen Schlachten um die Herrschaft zur See geschlagen, de Ruyter, Tourville, Nelson u. a. ihre reichen Lorbeeren erworben haben.

Wohl war schon 1545 auf Befehl Karls V. im Hafen von Barcelona eine von Blasco de Garay erfundene Maschine, Schiffe ohne Segel und Riemen zu treiben, erprobt und der Erfinder reich belohnt worden, die Erfindung selbst aber blieb unbenutzt. Seit dieser Zeit stritten sich England und Frankreich um den Ruhm der Erfindung der Dampfmaschine.

Fast alle Schriftsteller, welche über die ersten Anfänge der Dampfschiffahrt berichteten, schenkten jedoch der Erzählung betreffs Blasco de Garays Erfindung wenig Glauben, sondern schrieben vielmehr Papin allein den Ruhm zu, das erste Boot mit Dampfkraft zum Antrieb angegeben und in Tätigkeit gesetzt zu haben.

Papin soll nämlich im Jahre 1707 mit einem von ihm konstruierten Ruderradschiff, bei welchem der Wasserdampf als bewegende Kraft benutzt wurde, auf der Fulda von Cassel nach Hannoversch-Münden gefahren sein.

Im Jahre 1736 nahm der Engländer Jonathan Hulls ein Patent auf eine Dampfmaschine, welche er in ein hölzernes Boot setzte. Den damaligen bescheidenen Anforderungen entsprechend be-

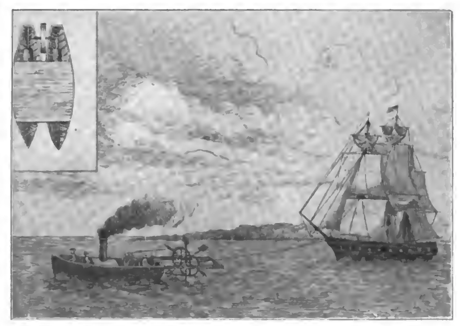


Abb. 1. Jonathan Hulls Dampfboot. 1736.

zeichnete er seine Erfindung wie folgt: »A new invented machine for carrying vessels out, or into any harbour or river, against wind and tide or in a calm.« Dieses Fahrzeug war mit einem einzigen Rad hinten am Stern ausgerüstet, und die Kraft wurde durch Seile, welche über Räder gelegt waren, übertragen (Abb. 1).

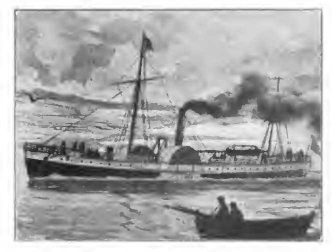


Abb. 2. »Clermont«, Fultons erstes Personendampfboot auf dem Hudson. 1807.

Einen späteren Versuch machte im Jahre 1784 James Rumsey, ein amerikanischer Erfinder, welcher ein Fahrzeug erbaute, dessen Eigentümlichkeit darin bestand, dass es die Reaktionskraft aus Röhren fliessenden Wassers als Propeller benutzte.

Bereits im Frühjahr 1788 wurde in Philadelphia eine Rumsey-Gesellschaft gebildet, und der Erfinder ging nach England, wo ein anderes Boot erbaut wurde. Rumsey arbeitete dort sehr lange an der Vollendung dieses Bootes und starb in London, als es endlich 1793 auf der Themse probiert werden sollte. — Vor seiner Abreise von Amerika war Rumsey bereits ein erbitterter Gegner John Fitchs geworden. Fitch hatte verschiedene Dampfboote konstruiert; das letzte und grösste wurde 1789 erbaut und 1790 erprobt. Seine Spezialitat war die Konstruktion eines Schiffsmodells, welches mit zwei verschiedenen Propellern, Ruderrädern an der Seite und einer Schraube am hinteren Ende, zugleich arbeiten sollte, wie dies tatsächlich in dem weiterhin erwähnten Riesendampfer »Great Eastern« verwirklicht worden ist.

Während Fitch und Rumsey ihre Versuche auf dem Potomac und Delaware machten, wurden solche ebenfalls auf der andern Seite des Atlantischen Ozeans unternommen. — Im Jahre 1801 gab Lord Dundas, der Direktor und Hauptaktionär der Kanalgesellschaft, den Auftrag, ein Boot zu konstruieren, welches auf dem Kale donischen Kanal Schleppdienste verrichten sollte. Es wurde 1802 vollendet und unter dem Namen »Charlotte Dundas«, zu Ehren der Tochter des Lord Dundas, in Dienst gestellt. Mit diesem Dampfschiffe schleppte Symington, ein schottischer Ingenieur, der dasselbe konstruiert hatte, im März 1802 zwei Kanalboote, und zwar zu einer Zeit, wo andere Schiffe des widrigen Windes wegen nicht fahren konnten, mit einer Geschwindigkeit von $3^1/_4$ bis 4 Knoten[1]) in der Stunde.

Diese Fahrt war insofern bemerkenswert, als sie die erste war, wo Dampfkraft auf einem Wasser-

[1]) 1 Knoten = 1 Seemeile = 1855 m.

## Der Einfluss der Renaissance auf die Mathematik.

Die herrlichsten, glänzendsten Vorstellungen werden in unserer Seele ausgelöst durch das Wort »Renaissance«, die Wiedergeburt, die Wiedererweckung der alten griechisch-römischen Kunst und Dichtung und der Wissenschaften, der Uebergang des alten, absterbenden Mittelalters in eine neue, moderne Welt. Vor unserm geistigen Auge erstehen die Fürstensitze der Medicäer und der damaligen prachtliebenden römischen Päpste, um die sich jene grossen Künstler scharten, deren Werke heute noch die ungeteilte Bewunderung erregen, und deren Namen wohl noch unvergänglicher sein werden als die Werke. Es hatte sich damals alles vereint, um diesen plötzlichen meteorhaften Aufschwung zu ermöglichen, es wurden die reichen, bis dahin grösstenteils verborgen gebliebenen Schätze der Antike geoffenbart, und es fanden sich die geeigneten Männer, die das reiche Erbe übernahmen und es zu benützen und weiter auszugestalten verstanden.

Konstantinopel war gefallen. Von der Kuppel von St. Sofia wehte die Fahne des Propheten. Flüchtige Griechen brachten aus dem ewig jungen Mutterlande einer alten reichen Kultur deren Schätze mit in das Abendland und fanden hier volles Verständnis und freudige, begeisterte Aufnahme. Dazu trat die Entdeckung einer neuen Welt, und mit dieser die Erweiterung des menschlichen Horizontes, traten die Geisteskämpfe und die Erfindung der Buchdruckerkunst, und diese bildeten vereint die starke Zugluft, die den glimmenden Funken zu jener hellen Lohe anfachte, die seitdem nicht wieder erloschen ist und seit damals durch alle Zeiten leuchtend und erwärmend wirkt bis auf unsere Tage.

Kein Jahrhundert kann sich rühmen, eine so grosse Zahl hervorragender Menschen, gewaltiger Geistesleuchten hervorgebracht zu haben als dieses, das Ulrich von Hutten, selbst eines seiner grossen Kinder, freudig begrüsste: »O säculum! o litterae! juvat vivere«. In Italien, in Frankreich, in Deutschland, in den Niederlanden, überall sprosste ein frisches Grün aus dem von griechisch-römischer Bildung durchtränkten Boden, der so viele Jahrhunderte hindurch brach gelegen war.

Auch jene Wissenschaft, die sonst mit Kunst und Dichtung wenig gemein hat, die jede Phantasie ängstlich von sich weist und, wie keine zweite, nur in dem festen Boden des Realen wurzelt, die aber doch mit Unrecht eine nüchterne und trockene gescholten wird, auch die Mathematik, und im Vereine mit ihr die Physik und die Astronomie, nahmen Anteil an dem grossen Aufschwung, den damals das europäische Geistesleben nahm, und wer die Kulturbestrebungen der Renaissance und die Erfolge, die sie erzielte, einer eingehenden Würdigung unterzieht, wird einen nicht unbedeutenden Abschnitt seiner Arbeit der göttlichen Mathematik zuwenden müssen.

Wir werden die Bestrebungen jener Zeit erst dann in ihrem vollen Werte würdigen können, wenn wir vorher feststellen, welchen Entwicklungsgang diese Wissenschaft bis dahin genommen hatte. Schon bei den Griechen hatte sie eine reichliche und nicht fruchtlose Pflege gefunden. Es ist bekannt, welchen Wert Plato, der Fürst im Bereiche der abstrakten Philosophie, auf die Mathematik legte; ihr glorreichster Vertreter in der antiken Welt war wohl Archimedes, der bei der Eroberung seiner Vaterstadt Syrakus, die er so lange Zeit gegen die Römer gehalten hatte, den Todesstreich erhielt, als er, in eines seiner Probleme vertieft, seine Kreise gegen den anstürmenden römischen Soldaten schützen wollte: »Noli turbare circulos meos«. Und nun zeigte sich eine Eigentümlichkeit. Die Römer übernahmen alles, was Poesie und Kunst betrifft, von den unterjochten Griechen, deren Schüler sie wurden, nur in der Mathematik konnten sie, dieses eminent nüchterne und praktische Volk, das ein Rechtssystem aufbaute, welches zur Quelle für die Rechte fast aller Völker bis auf unsere Zeit wurde, nichts Erhebliches leisten. Wir kennen keine grossen römischen Mathematiker, wohl aber setzten die Griechen in Alexandria die Pflege dieser Wissenschaft fort, und in den ersten Jahrhunderten nach Christus war die Akademie in Alexandria fast die einzige bedeutende Schule

fahrzeug zu einem verkehrstechnischen Zwecke, obschon eigentlich nur versuchsweise, angewendet wurde. Es stellte sich nämlich heraus, dass das von den beiden Schaufelrädern des Fahrzeuges auf-

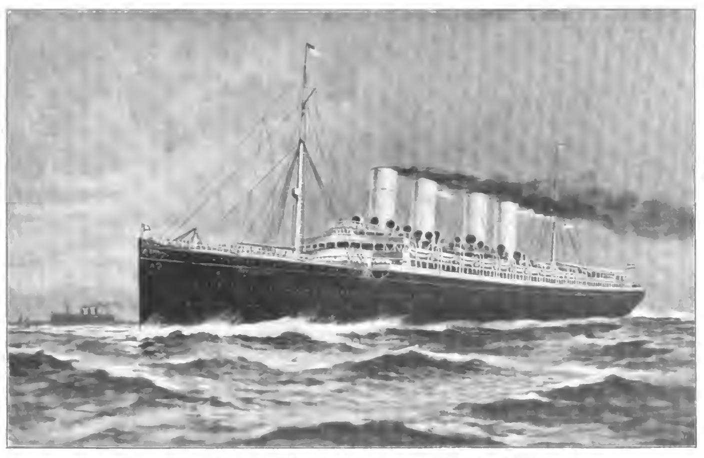


Abb. 3. Doppelschrauben-Schnelldampfer »Deutschland« der Hamburg-Amerika-Linie. 1900.

für Mathematik. Hier wirkten Euklid, Eratosthenes und Apollonius, der die Theorie des Kegelschnittes bearbeitete, zuerst die Namen Parabel, Hyperbel und Ellipse einführte und zuerst die Lage eines Punktes durch Feststellung der geographischen Länge und Breite bestimmte. Hier entstand das unsterbliche Werk »μεγάλη σύνταξις« von Claudius Ptolemäus, des Begründers der nach ihm benannten ptolemäischen Weltordnung, die bis Copernicus die allgemein geltende war. Ihre Abänderung ist auch eine Tat der Renaissance gewesen. Sie beruhte auf dem Prinzipe, dass die Erde im Mittelpunkte des Weltraumes feststeht, und dass sich die Sonne und die andern Sterne im immerwährenden Kreislauf um sie bewegen. Diese Bewegungen hatte Ptolemäus mittels eigens von ihm konstruierter trigonometrischer Hilfsmittel, die Jahrhunderte hindurch als Gipfel der Vollkommenheit galten, auf das genaueste berechnet.

Aber auch Alexandria fiel, und als die grosse, gewaltige Bibliothek auf Befehl Omars dem Feuer überantwortet wurde, wurde ein für die menschliche Kultur und Wissenschaft in seiner Totalität fast nicht mehr ermessbarer Schatz der Vernichtung preisgegeben. Nur in bezug auf Mathematik änderte sich nicht viel, und während griechische Gelehrte sich vor den Arabern nach Byzanz retteten und dorthin an Handschriften soviel übertrugen, als ihnen nur möglich war, hatte die Mathematik auch unter den neuen Herren ihre Vertreter gefunden. Die Araber traten mit Eifer das griechische Erbe an, und das erste war, dass sie die Schriften von Euklid, Apollonius und Ptolemäus, sowie die Abhandlungen des Archimedes über Kreismessung, sowie über Kugel und Zylinder ins Arabische übertrugen. Der heute noch für das ptolemäische Werk gebräuchliche Name »Almagest« ist die Zusammenstellung des arabischen Artikels al und des griechischen Superlativs μεγίστη (grösste), in welchen die Originalbezeichnung übergegangen war.

Die Araber gründeten ein Weltreich, eroberten ganz Nordafrika und auch Spanien. In den Hochschulen dieses Landes, in Cordova, Sevilla, Toledo, Granada u. a. wurde Mathematik gelehrt, und zwar nicht allein in der von den Griechen übernommenen Weise, sondern es wurde hier auch die zweite Quelle geoffenbart, aus der dem Abendland durch Vermittlung der Araber mathematische Kenntnisse zufliessen sollten, die indische. Während die Griechen hauptsächlich die Geometrie pflegten, hatten die Inder eine besondere Vorliebe für das Rechnen, und das Gebiet der Arithmetik und der Algebra wurde hier sehr sorgfältig und eifrig bearbeitet. Von den Indern stammt nicht allein das Schachspiel, sondern das System, das wir heute noch zur Zahlenbestimmung verwenden und durch welches wir durch zehn Zeichen, Null bis einschliesslich Neun, die denkbar höchsten Zahlen darstellen können, dadurch, dass wir jedem Zeichen einen gewissen Positionswert zuweisen. Dieses einfache und so selbstverständlich erscheinende System, nach welchem eine Ziffer, von links nach rechts gelesen, zuerst die Einer, dann die Zehner, Hunderter usw. darstellt, ist die Basis der ganzen modernen Mathematik, die ohne dieses System nicht denkbar wäre.

Die Araber vermittelten aber nicht bloss griechisches und indisches Wissen, sie waren auch selbstschöpferisch tätig. Sie bildeten die Algebra, die sphärische Trigonometrie aus. In den arabischen Sternwarten bediente man sich zuerst der Quadranten, der Sextanten, der Armillarsphären, Astrolabien usw. Als die arabische Herrschaft in Spanien gebrochen wurde, als der letzte Kalif von Granada fliehen musste, trat in der Pflege der mathematischen Wissenschaften ein lang anhaltender Stillstand ein, bis endlich in der Mitte des 15. Jahrhunderts in dem gesamten geistigen Leben Europas eine Umwälzung oder, richtiger gesagt, ein Aufschwung eintrat, wie sie bisher in der Geschichte beispiellos gewesen war, und die ihre tief einschneidende Wirkung auch auf die Kultur der mathematischen Wissenschaften ausübte. In Italien hatte es begonnen; eine namhafte Reihe hervorragender Künstler, Rafael Sanzio, Michel Angelo Buonarroti, namentlich aber Bruneleschi und vor allen andern Leonardo da Vinci, pflegten mit grosser Vorliebe die Mathematik. Bruneleschi brachte als der erste die auf feste Regeln gegründete

geworfene Wasser die Kanalböschungen arg beschädigte. Das Boot wurde dann später aufs Trockene gezogen und in Stücke geschlagen. Jedenfalls dürfte aber Symington das Verdienst zuzuschreiben sein, zum ersten Male solche Verbesserungen miteinander vereinigt zu haben, welche die Grundlage des heutigen Systems der Dampfschiffe bilden.

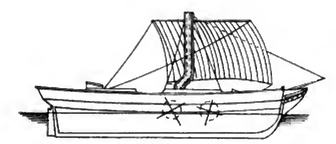


Abb. 4. »Comet«. Erster europäischer Personendampfer. 1812.

Es wurden darauf noch verschiedene Versuchsfahrten mit neu erbauten Dampffahrzeugen sowohl in England als auch in Amerika unternommen, welche aber mehr oder weniger alle erfolglos verliefen.

Glücklicher als alle diese seine Vorgänger war der Nordamerikaner Robert Fulton, 1765 in Little Britain in Pennsylvanien geboren.

Fultons Hauptbestrebungen gingen dahin, das Meer zum Gemeingut aller Nationen zu machen, was er durch seinen Wahlspruch zu bezeichnen pflegte:

»The Liberty of the Sea, will be the Happiness of the Earth.«

Als er seine erste Erfindung, ein Dampfboot, der französischen und englischen Admiralität vorlegte, fand er wenig Gehör. In Frankreich fertigte man ihn kurz ab, als sein Dampfer auf der Seine gesunken war und nach der Hebung nicht die erwartete Geschwindigkeit zeigte.

Aehnlich, jedoch in etwas milderer Form, erging es ihm in England, und Fulton kehrte enttäuscht nach seiner Heimat zurück. Indes, weit davon entfernt, sich dadurch entmutigen zu lassen, arbeitete der ingeniöse Mann unermüdlich weiter, und es gelang ihm auch, ein völlig brauchbares Dampfboot zustande zu bringen, zu dem er schon vor seiner Abreise von England in der Maschinenfabrik von Bulton & Watt in Soho die Betriebsdampfmaschine bestellt hatte. Das Boot wurde auf der Werft von Charles Brown am East River erbaut und im Frühjahr 1807 vollendet. Es kostete ziemlich viel Zeit, die Maschine an Bord zu nehmen, und erst im August desselben Jahres war das Fahrzeug für die Probefahrt fertig.

Der »Clermont« (Abb. 2), so hiess dieses Dampfboot, war 42,67 m lang, 4,57 m breit und hatte einen Tiefgang von 0,61 m. Die beiden an der Seite befindlichen Schaufelräder waren 4,57 m im Durchmesser und machten ca. 20 Umläufe pro Minute. Die acht Schaufeln eines jeden Rades waren 1,20 m breit und 0,60 m hoch. Die Tragfähigkeit des Schiffes soll 160 t betragen haben. Während des Baues war Fulton andauernd der Gegenstand des Spottes seiner Landsleute, er aber liess sich nicht beirren und führte den Bau glücklich zu Ende.

---

Perspektive in Anwendung, die die griechischen und römischen Künstler kaum gekannt haben dürften. Wenn es vielleicht auch nicht gut möglich ist, die Begründung der Perspektive und ihre Einführung in die Malerei an einen einzigen Namen zu knüpfen, so kann doch Bruneleschi, der sehr viel aus Vitruvius schöpfte, das Verdienst nicht abgesprochen werden, dass er zuerst Regeln für die Anwendung der Perspektive aufstellte, die nach ihm massgebend wurden. Er war der Schöpfer der grossen Domkuppel in Florenz, des Vorbildes der Peterskuppel in Rom. Auch Rafael und Michel Angelo betrieben eifrig Mathematikstudien, als ihnen, zuerst Rafael und dann Michel Angelo, der Bau der Peterskirche übertragen wurde, und beide haben dadurch viel zur Popularisierung dieser Wissenschaft beigetragen.

Geradezu hervorragend aber waren die Arbeiten Leonardo da Vincis, der nicht nur einer der grössten Maler, sondern auch einer der grössten Mathematiker und Physiker seiner Zeit war. Lange vor Galilei kannte er die Gesetze des Falles auf schiefer Ebene und setzte sie fest, er untersuchte den Einfluss des Reibungswiderstandes auf die Bewegung, er zeigte als der erste die Unmöglichkeit, das perpetuum mobile und die Quadratur des Zirkels zu finden, er war der Erfinder der camera obscura und begründete damit einen guten Teil der modernen Optik, er entdeckte zuerst die Kapillarität, er erfand einen Apparat zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. So schwer entzifferbar seine Handschriften auch waren, da er linkshändig war und von rechts nach links schrieb, so wurden sie dennoch mit Eifer studiert. Denn sie boten eine reiche Fundquelle auf allen damals bekannten und auch noch nicht bekannten Gebieten der Astronomie, physikalischen Geographie, Mechanik und verwandten Disziplinen. Sein »Codex Atlanticus« in der Ambrosianischen Bibliothek in Mailand, der erst vor wenigen Jahren veröffentlicht wurde, zeigt, wie bewandert Leonardo da Vinci in fast allen Gebieten der Ingenieurkunst war und was er speziell auf dem Gebiete der Mechanik leistete. Er war der grösste Festungs- und Kulturingenieur seiner Zeit, er baute den grossen Kanal zwischen Tessin und Adda, konstruierte Maschinen zu den verschiedensten Zwecken, ja sogar einen Apparat für Luftschiffahrt, Jahrhunderte vor Montgolfier, und soll auch ein durch Dampf getriebenes Schiff gebaut haben. Die von Bruneleschi entwickelten Regeln der Perspektive vervollständigte er und die sogenannte Luftperspektive ist für immer mit dem Namen dieses grossen Mannes verbunden. — Was diese Männer der Renaissance in Italien begonnen hatten, wurde in Deutschland, das auch schon teilweise vorgearbeitet hatte, im selben Zeitalter rüstig fortgesetzt, und war es Albrecht Dürer, dessen Werk: »Unterweisung der Messung mit Zirkel und Richtscheit« für die Fortentwicklung der Messkunde von weitreichender Bedeutung wurde.

Aber nach einer andern Richtung hin hat die Renaissance auf das Mathematikstudium in Deutschland geradezu epochal gewirkt. Bis zum 15. Jahrhundert wurden in Deutschland in den Volks- und Mittelschulen, wenn man von solchen überhaupt sprechen konnte, mathematische Wissenschaften, sei es Arithmetik, sei es Geometrie nicht gelehrt. Auch auf den Universitäten wurde diesen Wissenszweigen nur vereinzelt Aufmerksamkeit geschenkt. Die Folge davon war, dass Rechnen, insoweit es über das im gewöhnlichsten Leben gebräuchliche hinausging, im Volke fast ganz unbekannt war. Es mag wohl einige gegeben haben, die, die Wichtigkeit auch dieser Disziplin anerkennend, ihren Kindern darin Privatunterricht geben liessen, in den öffentlichen Schulen lehrte man aber nur Lesen und Schreiben, Religionslehre, kümmerlich Geschichte und Geographie, und der Lehrplan der Gymnasien war fast vollständig von dem Studium der alten Sprachen, der klassischen Literatur, der Lektüre der Kirchenväter, etwas Rhetorik und philosophischer Propädeutik ausgefüllt; von Naturwissenschaften lehrte man nur in höchst unvollkommener Weise einige Tiere und Pflanzen nennen und beschreiben, damit waren die sogenannten realistischen Fächer erschöpft. Mit Arithmetik, Geometrie, Algebra nebst allen verwandten

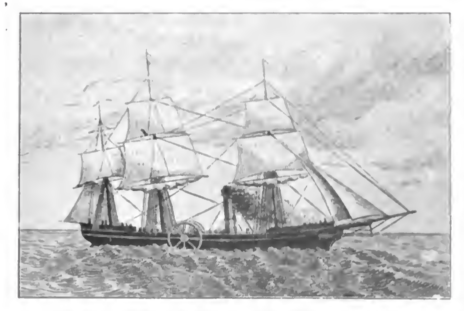


Abb. 5. »Savannah«. Erstes transatlantisches Räderdampfschiff. 1819

aber beibehalten. Sonach war der »Clermont« das erste Dampfschiff, welches nicht nur anfing, sondern auch fortfuhr, praktischen Zwecken zu dienen, und Fulton hat das Verdienst, den Dampf zum wirklich dauernden Nutzen der Schiffahrt eingefuhrt zu haben.

Zu jener Zeit ahnte wohl noch niemand, dass diese kleinen und nach heutigen Begriffen unscheinbaren Fahrzeuge zu unüberwindlichen Rivalen der mächtigen dreideckigen Linienschiffe heranwachsen könnten, ja — was noch viel erstaunlicher ist —, hierzu nur soviel Jahrzehnte erfordern würden, als die Entwicklung des Segelschiffes Jahrhunderte in Anspruch genommen hatte. — Welche gewaltigen Fortschritte hat inzwischen der Schiffbau und mit

Die Probefahrt verlief ohne Zwischenfälle aufs günstigste; dabei stellte sich heraus, dass das Fahrzeug leicht steuerte und die Maschine tadellos arbeitete.

Im Oktober desselben Jahres machte dann der »Clermont« seine erste Fahrt von New York nach Albany, eine Entfernung von 120 Seemeilen in etwa 32 Stunden stromabwärts, was einer Geschwindigkeit von etwa vier Seemeilen bzw. Knoten pro Stunde entsprechen würde.

Im folgenden Jahre, 1808, wurde dieses Fahrzeug auf 150 Fuss = 45,72 m verlangert, die Breite

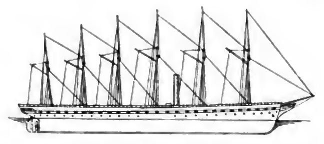


Abb. 6. »Great Britain«. Erster eiserner transatlantischer Schrauben-Post-Dampfer. 1843.

Fächern mochte sich jeder abfinden, wie er eben konnte — wenn er überhaupt wollte, ein öffentliches Bedürfnis danach schien nicht vorhanden zu seir. Im Anfang des 16. Jahrhunderts begann aber eine Reorganisation des Volksschul- und Mittelschulunterrichts einzusetzen, und ein nicht geringer Teil des Verdienstes, darauf hingewirkt zu haben, ist Martin Luther zuzuschreiben. In seiner »Schrift an die Ratsherren aller Städte Deutschlands, dass sie christliche Schulen errichten und halten sollten«, trat er für die Aufnahme der Musik und Mathematik in den Lehrplan ein, und was die letztgenannte Wissenschaft betrifft, mit gutem Erfolge. Auch Zwingli in der Schweiz und Melanchthon in Deutschland, dieser selbst ein vorzüglicher Mathematiker, waren unermüdlich in derselben Richtung tätig, überall sollte Mathematik als regelmässiger Unterrichtsgegenstand in den Lehrplan aufgenommen werden. Melanchthons Bemühungen war es zu danken, dass im Jahre 1525, als das Nürnberger Gymnasium gegründet wurde, das erste Lehramt für Mathematik in Deutschland errichtet wurde. Allerdings muss man sich vergegenwärtigen, dass zu jener Zeit Nürnberg in Industrie und Handel, aber auch in Kunst und Wissenschaft in Deutschland an erster Stelle stand und dass die Nürnberger grossen Handelsherren den praktischen Wert der Mathematik am leichtesten begreifen konnten.

Begünstigt wurden alle diese Bestrebungen dadurch, dass die alte umständliche und schwierige Rechenmethode beseitigt wurde und an ihre Stelle das schon erwähnte indische System trat, dessen Einfachheit und Bedeutung bald Verständnis fand, so dass der Wunsch allgemein wurde, es jedermann zugänglich zu machen. Und wie so oft eine gute Sache zur richtigen Zeit einen Förderer erhält, so war es auch hier der Fall mit dem wohlbekannten Adam Riese, der die ersten methodischen Anweisungen zur praktischen Rechenkunst in Deutschland verfasste und in seinen Werken: »Rechenung auff der Linihen«, »Rechenung (nach der Lenge) auff der Linihen und Feder«, ferner »ein gerechent Büchlein auff dem Schöffel, Eimer und Pfundgewicht« die ersten Grundlagen für den Unterricht in der Rechenkunst in den öffentlichen Schulen Deutschlands legte. Für seine Bemühungen, ein wahrer Lehrer des deutschen Volkes zu werden, wurde er durch die seltene Popularität, die sein Name errungen und bis zum heutigen Tage bewahrt hat, belohnt.

In Nürnberg hatte die Reformation des Mathematikunterrichts eingesetzt, da hier die Bedingungen dafür am reichlichsten vorhanden wären. Auch hatte hier einige Jahrzehnte früher ein Mann gelebt und gewirkt, der als der bedeutendste Reformator der exakten Wissenschaften des 15. Jahrhunders in Deutschland bezeichnet werden kann, Johann Müller, nach seiner Vaterstadt Königsberg in Franken auch Regiomontanus genannt und unter diesem seinen Gelehrtennamen bekannt und berühmt. Schon in frühester Jugend hatte er sich für das Studium der Mathematik, Physik und Astronomie entschieden und, fast noch ein Knabe, war er nach Wien geeilt, um dort bei dem berühmten Peuerbach in die Schule zu gehen. Bald hatte der Lehrer die Fähigkeiten des Schülers entdeckt und als er nach Rom gehen sollte, um dort seine astronomischen Arbeiten fortzusetzen und zu vollenden, wollte er den Schüler mitnehmen. Er starb aber, ehe er nach Rom kam, und Regiomontanus reiste nun allein, der Einladung des Kardinals Bessarion Folge leistend, nach dieser Stadt. Hier aber, mitgerissen von der gerade jetzt in Rom aufflammenden Begeisterung für die griechischen Klassiker, die soeben von den nach dem Falle Konstantinopels nach Rom geflüchteten Griechen mitgebracht worden waren, wurde er der Mathematik untreu und lernte bei dem Philologen Georg von Trapezunt griechische Sprache und Literatur. Nach acht Jahren unablässigen Studiums kehrte er zurück, verweilte drei Jahre am Hofe von Mathias Corvinus und liess sich dann in Nürnberg nieder. Aber gerade durch die Schriften vieler griechischer Gelehrten war er wieder zur Mathematik zurückgeleitet worden, und als er nach Nürnberg kam, hatte er die Philologie wieder über Bord geworfen und war nur mehr Mathematiker. Mit Hilfe einiger Freunde errichtete er in Nürnberg eine Buchdruckerei, eine mechanische

ihm die Schiffahrt gemacht, wenn man sich heute, nachdem also fast 100 Jahre seit der ersten Fahrt des »Clermont« verflossen, die Verhältnisse und Dimensionen unserer Riesenschnelldampfer vergegenwärtigt!

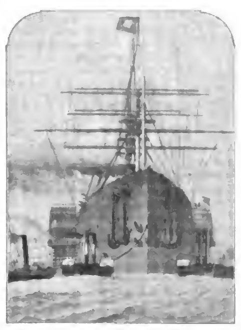


Abb. 7. »Great Eastern« auf der Themse vor der Probefahrt. 1859.

So hat z. B. die »Deutschland« der Hamburg-Amerika-Linie (Abb. 3) eine Länge von 208,5 m, eine Breite von 20,42 m, einen Tiefgang von 8,5 m bei einem Deplacement von ca. 23 200 t; dabei entwickeln ihre Maschinen ca. 36 000 Pferdestärken, die dem Schiff eine Geschwindigkeit von 23½ Knoten pro Stunde verleihen.

Der eigentliche Anfang der Dampfschiffahrt in Europa stammt aus den Jahren 1812 und 1813, und zwar waren es die Schotten Bell, Thomson und Robertson, denen es zuerst gelang, Dampfboote von wirklich zweifellosem Erfolge ins Leben zu rufen. — Das erste derartige Boot, der »Comet« (Abb. 4), so genannt, weil der Bau im Kometenjahre 1811 begann, wurde von Henry Bell in Helensburgh einem Seebadeorte am rechten Ufer

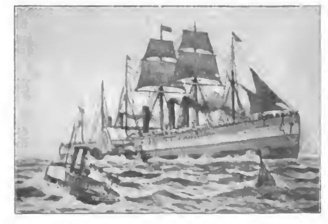


Abb. 8. »Great Eastern« auf seiner ersten Fahrt über den Ozean. 1860.

des Clyde, konstruiert. Im Juli 1812 machte der »Comet« seine ersten Versuchsfahrten auf dem Clyde, die günstig verliefen. Die Länge dieses Fahrzeuges betrug 12,8 m, die Breite 3,35 m, der

---

Werkstätte und eine Sternwarte. Nach einigen Jahren folgte er einer Einladung des Papstes Sixtus IV., bei der von diesem geplanten Kalenderreform in Rom mitzuwirken, starb aber in dieser Stadt, wie man glaubt, als Opfer eines Attentates. Er war der erste, der sich in Deutschland mit Eifer dem Studium und der Verbesserung der Algebra gewidmet hatte, der der Trigonometrie höhere wissenschaftliche Vollkommenheit gab und den Gebrauch der Tangente einführte. Er erfand und verbesserte viele astronomische Instrumente, seine Schriften wirkten zu ihrer Zeit geradezu bahnbrechend. Seine »Ephemerides ab anno« wurden von Columbus und Vasco de Gama, die sie an Bord hatten, benutzt, Amerigo Vespucci bestimmte mit ihrer Hilfe die geographische Länge der Orinokomündung. Die ersten wirklichen Kometenberechnungen stammen von ihm. Dass er anlässlich des grossen Kometen von 1472 den Mut hatte, sich von dem herrschenden, mit Kometen verknüpften Aberglauben zu befreien und daran ging, den Komet wie einen andern Himmelskörper zu behandeln, seine Dimensionen, seine Entfernung von der Erde zu messen, seine Bahn zu bestimmen, seine physikalische Beschaffenheit zu prüfen, ist ihm um so höher anzurechnen, als das Zeitalter der Renaissance auch das Zeitalter der höchsten Blüte der Astrologie war, die die Gestirne in Verbindung mit den Menschen und deren Schicksalen betrachtete. Selbst nach mehr als einem Jahrhundert wagten nur wenige, auch Nichtastronomen der Universitäten, sich dem Einflusse der Astrologie zu entziehen und in dem Kometen nicht eine göttliche Ankündigung irgend eines bevorstehenden Unglücks, Kriegs, Pestilenz und dergl., sondern einen Himmelskörper wie Millionen andere zu erblicken.

Wie bedeutend aber auch die Leistungen Müllers und deren Wirkung auf die Entwicklung der Mathematik in Deutschland im Renaissancezeitalter gewesen sein mögen, den Höhepunkt dieses Zeitalters bilden sie nicht; denn ein anderer, grösserer hat diesem seinen Stempel aufgedrückt und das höchste, was die mathematische Wissenschaft am Ausgange des 15. und am Beginne des 16. Jahrhunderts nicht nur in Deutschland, sondern in der Welt überhaupt leistete, ist für immer mit dem Namen Nikolaus Kopernicus verknüpft.

Er hatte den Mut, der Ptolemäischen Weltanschauung, die 14 Jahrhunderte hindurch als unantastbar gegolten hatte und durch die Länge der Zeit ihrer Geltung nahezu geheiligt worden war, entgegenzutreten und sie zu entthronen. Nicht die Erde steht still als Mittelpunkt des Weltalls und alle Sterne drehen sich um sie, sondern auch sie bewegt sich, auch sie ist nur ein Planet wie Merkur, Venus und andere. Im Mittelpunkt aller dieser Planetenbahnen steht die Sonne. Die Erde bewegt sich jährlich um sie und täglich um ihre eigene Achse. Das waren die Fundamentalsätze, die Kopernikus in seinem berühmten Werke »De revolutionibus orbium coelestium« niederlegte und mit denen er das alte System in Trümmer schlug, und auch die geistige Welt seiner Zeitgenossen in Revolution setzte. Das heliozentrische System hatte über das geozentrische gesiegt. Kurz vor seinem Tode hatte er sich auf Zureden von Freunden entschlossen, das Werk, das Jahrzehnte in seiner Lade eingeschlossen gelegen hatte, drucken zu lassen, und als die ersten Druckbogen anlangten, ruhten auf ihnen die Augen und berührten sie die Hand eines Sterbenden.

Auch Kopernikus hatte in Italien die Rechte und Medizin, namentlich aber Astronomie unter Maria di Novara studiert, hatte dabei auch klassische Studien betrieben und der erfrischende Lebenshauch, der damals in Italien fast alle Geister erfüllte, hatte auch ihn beseelt. Er bildete den Höhepunkt der Renaissance in Deutschland; mit der Begründung des Kopernikanischen Weltsystems hatte er die Mathematik und alle mit ihr verwandten Wissenschaften auf eine früher ungeahnte Höhe gebracht. Dr. A. M.



Tiefgang 1,37 m, das Deplacement 24 t. Die Maschine entwickelte etwa drei Pferdestärken, und die Geschwindigkeit des Fahrzeuges betrug fünf Knoten pro Stunde. Als Propeller benutzte Bell vier Schaufelräder, von denen an jeder Seite des Bootes zwei hintereinander angebracht waren. Der »Comet« hatte keinen Mast, doch wurde in der Regel ein Segel am Schornstein des Kessels aufgezogen (siehe Abbildung). Zuerst diente der Dampfer als Personenschiff für den Verkehr zwischen Glasgow und Greenock. Später jedoch, als sich andere, schneller laufende Dampfboote einfanden, benutzte Bell sein Fahrzeug zu Fahrten nach dem schottischen Hochland. Der »Comet« scheiterte 1821 an der Landecke Craignish, nördlich vom Sura-Sund und ging hier in einem Alter von acht Jahren völlig zugrunde.

Die erste Dampfschiffahrt auf deutschen Flüssen datiert aus dem Jahre 1816, und zwar wurde dieselbe von eglichen Fahrzeugen ausgeführt. Den Rhein befuhr zuerst das Dampfboot »Défiance«. Von Margate aus ging dieses Schiff 1816 nach der Insel Walchern und dann nach Rotterdam. Später fuhr es den Rhein hinauf und befand sich am 12. Juni 1816 vor Cöln. Auf die Elbe gelangte zuerst das schottische Dampfschiff »Lady of the Lake« und begann im Juni 1816 regelmässige Fahrten zwischen Hamburg und Cuxhaven.

Alle diese Versuche, den Dampf als neue Triebkraft zu verwenden, beschränkten sich jedoch bis in die 20er Jahre hinein nur auf den Fluss- und Küstenschiffahrtsverkehr mit Raddampfern.

Für die Seeschiffahrt fand der Dampfbetrieb zum ersten Male versuchsweise als Ergänzung des Segelns 1819 durch die Fahrt der »Savannah« von Savannah (Georgia, Nordamerika) nach Liverpool Verwendung (Abb. 5). Die »Savannah« war ein dreimastiges Vollschiff und mit einer Dampfmaschine ausgerüstet. Sie verliess am 19. Mai 1819 den Hafen von Savannah und erreichte am 20. Juni Liverpool, musste indessen den letzten Teil der Reise, da das Feuerungsmaterial ausging, unter Segel machen. Eine Reihe weiterer Versuche folgte, lange Fahrten unter Dampf und Segel kombiniert auszuführen.

Die eigentliche transatlantische Dampfschiffahrt begann jedoch erst mit den Fahrten des »Sirius« und »Great Western« im Jahre 1838 von London bzw. Bristol nach New York, welche Reise in $17^1/_2$ bzw. $14^1/_2$ Tagen zurückgelegt wurde.

Der »Great Western« war der erste Dampfer, welcher insbesondere für die transatlantische Fahrt gebaut wurde. Es war ein hölzernes Schiff von 64,61 m Länge, einer Breite von 10,77 m und einem Tiefgang von 5,08 m. Die Maschine entwickelte ca. 440 Pferdestärken. Einige folgende Schiffe machten zwar eine Anzahl von Reisen, erwiesen sich jedoch wirtschaftlich als unrentabel, und bald erkannte man überhaupt, dass der Raddampfer für die atlantische Fahrt kein geeignetes Fahrzeug wäre. Der eigentliche Impuls für die transatlantische Dampfschiffahrt ging von der Einführung der Schraube als Bewegungsmechanismus zusammen mit dem Uebergang zum Eisen als Schiffsbaumaterial aus.

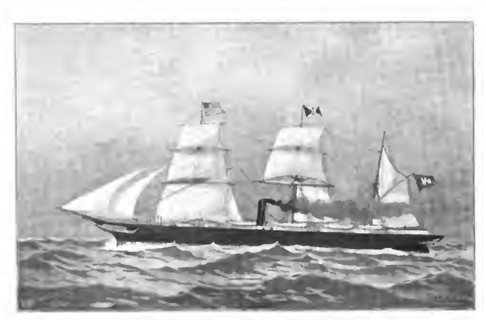


Abb. 9. Alte »Hammonia«. Erster Dampfer der Hamburg-Amerika-Linie. 1856.

Das Rad als Treibapparat hatte sich auf den Flüssen im ganzen bewährt (was heute noch der Fall ist) und wurde bereits im Jahre 1813 durch die von Robert Buchanan, einem Ingenieur deutscher Abstammung, erfundenen Schaufelräder mit beweglichen Schaufeln verbessert.

Auf dem Ozean aber, wo bei starkem Seegange die Räder nicht gleichmässig eintauchten, auch von den Wellen vielfach beschädigt wurden, und bei dem fortschreitenden Kohlenverbrauch allmählich zu geringe Eintauchtiefe erhielten, erwiesen sich die Raddampfer als nicht lebensfähig. Schon im 18. Jahrhundert war man zur theoretischen Erkenntnis von der Anwendbarkeit der Schiffsschraube gelangt. Der erste praktische Versuch wurde 1804 unternommen, als Stevens in einem kleinen Schraubenboote von Hoboken nach New York fuhr; aber erst 1836 wurden diese Versuche mit ihrer Anwendung im Schiffsbetriebe systematisch aufgenommen.

In diesem Jahre erbaute der englische Landwirt Smith ein Schraubenboot mit hölzerner Schraube und veranlasste bald die englische Admiralität zum Bau eines grösseren Schraubenschiffes, des »Archimedes«. Im Jahre 1838 liess Ericson ein solches Fahrzeug, den »F. B. Ogden«, in England erbauen, und als er hier für sein Unternehmen nicht die

genügende Unterstützung fand, fuhr er mit seinem zweiten, ebenfalls noch in England erbauten Schraubendampfer »Robert Stockton« im selben Jahre nach Amerika.

Gleichzeitig mit der Einführung der Schraubenschiffahrt vollzog sich, wie bereits vorher erwähnt, eine zweite wesentliche Veränderung — der Uebergang zum Eisenschiffbau.

Obwohl bereits im Jahre 1787, nach der Inbetriebnahme des ersten Walzwerkes, das erste eiserne Kanalboot erbaut war, so fand doch erst im Jahre 1821 das Eisen Anwendung für den Bau des ersten seetüchtigen Dampfschiffes »Aaron Mauby«, welches in London erbaut und alsdann nach Paris übergeführt wurde.

Hiermit gelangte die Dampfschiffahrt auf eine breitere Basis, und die Vorbedingungen zu ihrer Entfaltung wurden auch wirtschaftlich besser erfüllt, indem die Sicherheit und Gleichmässigkeit der Triebkraft nunmehr in einem solide gebauten grossen Schiffskörper Anwendung finden konnte.

So beschloss im Jahre 1838 die »Great Western Steamship Company« den Bau eines zweiten, noch grösseren Schiffes als der »Great Western« von 98,14 m Länge, 15,54 m Breite und einem Tiefgang von 4,87 m, und zwar aus Eisen, wobei die Schraube als Propeller dienen sollte. Dieses schöne, in der Geschichte der Dampfschiffahrt berühmte Schiff, der »Great Britain«, lief im Juli 1843 vom Stapel und war der erste mit Schraube versehene, eiserne Ozeandampfer (Abb. 6).

Das Glück war diesem Schiffe jedoch nicht hold, denn auf seiner vierten Reise von Liverpool nach New York strandete der »Great Britain« an der irischen Küste, wie behauptet wird, durch die Intrigue seines Kapitäns, und blieb dort einen ganzen Winter hindurch der vollen Wucht der Stürme und Wellen ausgesetzt. Trotzdem hatte das Schiff, wie sich, als es später wieder abgebracht wurde, herausstellte, keinen erheblichen Schaden gelitten, eine Tatsache, die natürlich ganz besonders geeignet war, die Widerstandsfähigkeit eiserner Schiffe im hellsten Lichte erscheinen zu lassen.

In der hierauf folgenden Periode trat insofern ein gewisser Stillstand in der Entwicklung der Dampfschiffahrt ein, als die Dimensionen des »Great Britain« von den in dieser Zeit erbauten Schiffen nur in ganz vereinzelten Fällen überschritten wurden, bis wieder mit dem bekannten Dampfer »Great Eastern« ein gewaltiger Sprung in der Zunahme der Grössenverhältnisse zu verzeichnen war. —

Dieses Schiff (Abb. 7 u. 8), welches durch seine enormen, erst von unsern neuesten Schnelldampfern erreichten Dimensionen eine grosse Berühmtheit erlangt hat, wurde im Jahre 1857 zu Millwall nach den Plänen von Brunel und Scott Russel erbaut. Der »Great Eastern« hatte eine Länge von 207,25 m, eine Breite von 25,21 m und einen Tiefgang von 9,144 m. Das Deplacement betrug 27 400 t. Als Treibapparate dienten eine Schraube und ein Räderpaar. Die Schraube wurde durch eine Maschine von 4000 Pferdestärken, die Räder durch eine solche von 3650 Pferdestärken angetrieben, die dem Schiffe zusammen eine Geschwindigkeit von 14 Knoten pro Stunde gaben. Der »Great Eastern« war ein Unglücksschiff im wahrsten Sinne des Wortes. Schon der Stapellauf missglückte vollständig. Sonst ein Werk weniger Sekunden, nahm es hier $2^1/_2$ Monate in Anspruch, da dieser Riesenschiffskörper mittels starker hydraulischer Pressen von Zentimeter zu Zentimeter von seiner Helling ins Wasser geschoben werden musste.



Abb. 10. Schiffstyp aus dem Jahre 1883. Neue »Hammonia« der Hamburg-Amerika-Linie.

Im Juni 1860 trat dann der »Great Eastern« seine erste Reise über das Weltmeer an, hatte schweres Wetter zu bestehen und soll furchtbar geschlingert*) haben, so dass der Aufenthalt für die Passagiere keineswegs beneidenswert gewesen sein dürfte. Während der dritten im Frühjahr 1861 ausgeführten Reise nach New York zerbrachen in einem schweren Sturm sämtliche Schaufeln, weil die viel zu grossen Räder bei ihrer verhältnismässig geringen Breite dem seitlichen Anprall der See nicht gewachsen waren.

Auch wirtschaftlich rentierte sich diese erste Ozeanreise ganz und gar nicht. Die Betriebskosten standen in keinem Verhältnis zu dem erreichten Nutzeffekt, wobei noch ins Gewicht fiel, dass in jener Zeit für einen Laderaum von der Grösse desjenigen auf dem »Great Eastern« ausser für

*) Man sagt, ein Schiff »schlingert« oder »rollt«, wenn es in schwerer See abwechselnd von der einen Seite nach der andern überholt.

Kabellegung überhaupt kein Bedürfnis bestand, die nötigen Vorkehrungen für rasches Laden und Löschen solcher Riesenschiffe nirgends vorhanden waren und auch ein Dock für die Aufnahme so grosser Fahrzeuge zu Reparaturzwecken nicht bestand.

Die Erbauer des »Great Eastern« — so hervorragende Ingenieure sie auch gewesen —, waren eben in jeder Beziehung ihrer Zeit und den von ihr gestellten Anforderungen bei weitem vorausgeeilt.

Von 1865—1875 führte das Schiff ein stilles, aber nützliches Dasein als Kabelleger, bis andere für diesen Zweck eigens gebaute Dampfer eingestellt wurden und ihm auch dieses Geschäft verdarben.

Zu einem Versuch, den Dampfer wieder zu Passagierfahrten nach New York zu verwenden, hatte niemand mehr den Mut, schon aus dem Grunde, weil unter den Reisenden gegen den »Great Eastern« wegen seiner unglücklichen Fahrten ein nicht zu besiegendes — und durch die heftigen Schlingerbewegungen des Schiffes auch wohl begreifliches — Misstrauen herrschte.

Das Fahrzeug wurde dann schliesslich nach Liverpool zum Abbruch gebracht, der ohne Unterbrechung volle zwei Jahre gedauert hat. — Auf eine erspriessliche Tätigkeit konnte der »Great Eastern« nicht zurückblicken; denn so bedeutend sein Triumph in der Schiffsbautechnik auch hervorragt, so trübe war sein wirtschaftlicher Erfolg.

Zu den bedeutendsten Ereignissen, welche die Geschichte der Dampfschiffe zu verzeichnen hatte, gehörte die Vergrösserung der Handelsmarinen sowohl durch die bereits bestehenden englischen Reedereien als auch durch die Bildung neuer derartiger Schiffahrtsgesellschaften, wie des Norddeutschen Lloyd, der Hamburg-Amerika-Linie und der französischen Compagnie Générale Transatlantique.

Deutschlands beide grössten — von Hamburg und Bremen bzw. Bremerhaven ausgehenden — Dampferlinien, welche, was Zahl, Bau und Ausstattung ihrer Schiffe anbelangt, unter den bedeutendsten Schiffahrtsgesellschaften aller Nationen den ersten Rang einnehmen, wurden zu einer Zeit gegründet, als die Schiffsschraube immer deutlicher als Träger des Verkehrs auf dem Weltmeere zur Geltung kam, als der Dampfschiffbau sich aus dem Anfangsstadium heraus entwickelte, um selbständig in die Reihe der grossartigen Industrien unserer Zeit einzutreten.

Der Norddeutsche Lloyd begann im Jahre 1858 mit den in England gebauten Dampfern »Bremen«, »New York«, »Hudson« und »Weser« die Fahrten nach New York. Zu einem der schönsten Dampfschiffe jener Zeit gehörte die »Bremen«, ein Schiff von 97 m Länge, 12,2 m Breite und einem Tiefgang von 5,5 m. Der Propeller war eine dreiflüglige Schraube von 5,2 m im Durchmesser. Die »Bremen« erreichte eine Geschwindigkeit von etwa 13 Knoten pro Stunde.

Wohl der wichtigste Abschnitt in der Entwicklung des Norddeutschen Lloyd war die Indienststellung der »Elbe«, des ersten Schnelldampfers Deutschlands. Bekannt ist das traurige Schicksal dieses Dampfers, der im Februar 1895 in der Nordsee infolge einer Kollision fast mit sämtlichen Passagieren und der Mannschaft zugrunde ging.

Als erster Schraubendampfer der Hamburg-Amerika-Linie, die bis dahin ausschliesslich Segelschiffsreederei gewesen, eröffneten im Jahre 1856 die »Borussia« und die »Hammonia« (Abb. 9), Schiffe von etwas über 2000 t und 300 Pferdestärken, regelmässige Monatsfahrten zwischen Hamburg und New York.



Abb. 11. Schnelldampfer »Fürst Bismarck« der Hamburg-Amerika-Linie. 1892.

Nun begann auch in anderer Weise der weitere Ausbau dieser Gesellschaft. Da nämlich die neuen Dampfer für den damaligen Hamburger Hafen einen zu bedeutenden Tiefgang hatten, so mussten sie vorher geleichtert werden, weshalb also eine Leichterflotte zu beschaffen war. In New York wurde ein eigener Pier gemietet und in Hamburg auf Steinwärder ein Ausrüstungsmagazin errichtet.

Im Jahre 1883 enstand dann die neue »Hammonia« (Abb. 10), welche gleich auf ihrer ersten Reise mit einer Ueberfahrt von Southampton nach New York in neun Tagen und drei Stunden einen neuen Rekord der Ozeanschnelligkeit aufstellte.

Dann, als im Jahre 1888 die Hamburg-Amerika-

linie den Zeitpunkt für gekommen ansah, nach englischem Muster Schiffe des neuen Doppelschraubensystems mit einer Geschwindigkeit von 18 bis 19 Knoten ihrem Betriebe einzuverleiben, wurde der Stettiner Vulkan als einzige deutsche Werft neben Englands grössten Werften zur Abgabe eines Gebots aufgefordert.

In fachmännischen Kreisen hatte aber wohl niemand geahnt, dass diese Werft der schwierigen Aufgabe gewachsen sein würde. — Die Leitung des »Vulkan«, welche mit frischer und energischer Tatkraft in den Wettbewerb einging, verstand jedoch durch hervorragende Leistung, sich den Kontrakt zu sichern, um dadurch gleichzeitig einen Platz in der Reihe der ersten Schiffbau-Anstalten der Welt einzunehmen.

Während dieser Schnelldampfer im Bau war, bestellte der Norddeutsche Lloyd die »Spree« und die »Havel«, und nach der erfolgreichen Ablieferung der »Auguste Victoria« gab die Hamburg-Amerikalinie 1891 den »Fürst Bismarck« (Abb. 10) in Auftrag, jenen Schnelldampfer, dessen Bau Deutschland damals zum ersten Male den Ruhm gab, das grösste und schnellste Ozeanfahrzeug der Welt geschaffen zu haben, das »blaue Band« des transatlantischen Schnelldienstes an seine Flagge zu heften.

Mit der Indienststellung dieses Schiffes wurde gleichzeitig der Uebergang zu unsern heutigen Riesenschnelldampfern geschaffen, welche fast mit der Pünktlichkeit eines Schnellzuges den Verkehr über den Atlantik bewerkstelligen.

Mit den weiteren Fortschritten der Technik wurde jetzt die Möglichkeit zu einer fortgesetzten Vergrösserung der Schiffskörper, zu einer Steigerung der Schiffsgeschwindigkeit und zu einer praktischen und kaufmännisch rationellen inneren Ausgestaltung, entsprechend der Zweckbestimmung der einzelnen Fahrzeuge, gegeben.

Die nun folgende Zeit bedeutete, namentlich auf dem Gebiet der deutschen Dampfschiffahrt, eine fortgesetzte Periode aufsteigenden Ruhmes. Dem »Fürst Bismarck« folgte im Jahre 1896 »Kaiser Wilhelm der Grosse«, 1898 die »Deutschland« und später der »Kronprinz Wilhelm« und »Kaiser Wilhelm II«, Schiffe von bisher unerreichten Abmessungen und Verhältnissen, deren Leistungen jedesmal die kontraktlich ausbedungene Geschwindigkeit erheblich überstiegen und einen neuen Rekord für die transatlantische Passage schufen. Sollte die Zukunft noch weitere Fortschritte, besonders betreffs der Schiffsgeschwindigkeit, zeitigen, so liegt sicherlich die bahnbrechendste Neuerung in der Einführung der Dampfturbinen anstelle der Kolbenmaschinen.

Die grossen gemischten Fracht- und Passagierdampfer ferner haben an Volumen wie an Zweckmässigkeit der Einrichtung und verbesserter Oekonomie des Betriebes in der letzten Zeit bedeutend gewonnen, so dass Deutschland heute mit seiner zum grössten Teil selbst gebauten Handelsflotte die Führung unter allen seefahrenden Nationen genommen hat.

Die Kontorflaggen unserer Reedereien sind in allen Häfen und Meeren bekannt und geachtet und überall als Förderer des Handels und Wirtschaftslebens gern gesehen. Wo sie wehen, da sieht der deutsche Kaufmann überall in der Welt seine Stätte neu bereitet oder seine Gewinnaussichten steigen.

»Friedliche Eroberungen« nennt ein Kaiserwort ihre Ausdehnung, »deren Früchte dereinst unsere Enkel einheimsen werden«. R.

## Der Flugapparat des französischen Artilleriekapitäns Ferber.

Hierzu das Titelbild.

Der Berliner Verein für Luftschiffahrt hat gelegentlich der Feier seines 25 jährigen Bestehens und der ersten Tagung der Fédération Aéronautique Internationale viele interessante Leute unter seinen Gästen gesehen. Unter andern befand sich bei den Delegierten des Aéroclub de France der Artilleriekapitän Ferber, der zeitweilig zur französischen Luftschiffertruppe abkommandiert ist und nicht nur in Frankreich den Ruf eines hervorragenden Fachmannes für Flugtechnik geniesst. Sehr sympathisch berührt es zu hören, dass er hier in Berlin einen Akt der Pietät vollführt hat, indem er am Grabe unseres Landsmannes Otto Lilienthal, des ersten, welcher mit seinem Drachenflieger im Gleitfluge Strecken bis zu mehreren hundert Metern durch die Luft zurückgelegt hat, einen Kranz niedergelegt hat.

Ferber hat sich die Arbeiten und Erfolge Lilienthals zum Muster genommen und hat, in den Fusstapfen unseres Landsmannes weiter schreitend, tüchtiges geleistet.

Ehe wir zur Beschreibung des von ihm konstruierten Apparates übergehen, wollen wir kurz die verschiedenen Typen streifen, welche bei dem Bau einer Flugmaschine ernstlich in Frage kommen.

Die erste Art wird Flügelflieger — Orthoptère — genannt. Diese lehnen sich streng an das in der Natur gegebene Vorbild des Vogels an. Vertreter dieser Typs sind in Deutschland Bergsekretär Buttenstedt und der Ingenieur Arthur Stentzel in Hamburg. Letzterer hat vor Jahren sogar einen Flügelflieger für eine Person als Bemannung mit einem vollkommen ausgebauten Motor fertiggestellt.

Die Schwierigkeit liegt bei den Flügelfliegern in der Erhaltung der Stabilität. Es ist eine sehr komplizierte Sache, die am Rumpf der Maschine in Scharnieren beweglichen Flügel auf und nieder zu bewegen, sie möglichst mit jalousieartigen Flächen zu versehen, damit nicht etwa beim Flügelaufschlag der Luftwiderstand die vorher beim Niederschlagen geleistete Arbeit illusorisch macht. Andauernd wird die Schwerpunktslage des Fliegers verändert. Man muss bedenken, dass der Vogel imstande ist, instinktiv seinem Körper diejenige Lage zu geben, welche für die Erhaltung der Stabilität jeweilig erforderlich ist; der Vogel lässt es eben nicht zum Kippen kommen. Dagegen merkt der Führer einer Orthoptère erst dann, dass eine verhängnisvolle Veränderung des Schwerpunktes eingetreten ist, wenn es zu spät ist.

Dabei ist es äusserst schwierig, die Flügelbewegungen des Vogels genau nachzumachen, weil sie nicht nur von oben nach unten, sondern auch von vorn nach hinten gerichtet sind.

Aus diesen Gründen sind nennenswerte Erfolge mit Flügelfliegern bislang nicht erzielt worden.

Der zweite Typ sind die Schraubenflieger — Hélicoptère.

Bei diesen soll die Bewegung nach oben oder unten lediglich durch Hubschrauben erfolgen, während die Steuerung im horizontalen Sinne durch senkrechte Steuer nach Art der Schiffssteuer bewirkt wird. Diese Schraubenflieger gibt es in der verschiedensten Ausführung. Zur Vorwärtsbewegung dienen entweder besondere Schrauben, oder aber man kann auch durch wagerechte Flächen einen Gleitflug in schräg auf- oder abwärts gerichteter Bahn erzielen. Wir haben in einer früheren Nummer der »Welt der Technik« (No. 4 v. 15. 2. 1906) den geplanten Schraubenflieger von Santos Dumont in einer Skizze gebracht.

Ferner ist auch versucht worden, die Auf- und Abwärts- sowie die Vorwärtsbewegung durch Hubschrauben zu erzielen, die mit ihrer Achse gegen die Senkrechte geneigt werden; z. B. Léger hat mit Unterstützung des Fürsten Albert von Monaco eine solche Schraube gebaut.

Die Helicopteren haben den grossen Nachteil, dass bei ihnen die tragenden Flächen fortgelassen sind. Bei einer Havarie des Motors ist deshalb eine Katastrophe unausbleiblich. Ferber gibt in seinem sehr empfehlenswerten Buch: »Pas à Pas, Saut à Saut, Vol à Vol« einige Berechnungen an. Danach vermag man mit einem 50-pferdigen Motor bei Anwendung zweier Schrauben von 6 m Durchmesser ca. 400 kg hochzuheben.

Auch mit solchen Hubschrauben sind praktische Erfolge noch nicht erzielt worden.

Die aussichtsvollste Art sind die Drachenflieger — Aéroplane —, von denen eine grosse Anzahl bereits konstruiert sind. Wir erinnern nur an den grossen Flieger des Kanonenkönigs Hiram Maxim, dessen Maschine wir in einem früheren Jahrgang unserer Zeitschrift (No. 19 v. 1. 10. 1904) in Wort und Bild unsern Lesern vorgeführt haben.

Bei den Drachenfliegern hat man mehrere grosse, meist unter einem gewissen Winkel zum Horizont geneigte Trageflächen, die in ihrer Oberfläche so berechnet sind, dass sie das Gesamtgewicht der Flugmaschine beim Schweben zu tragen vermögen. Die treibende Kraft gibt ein Motor, welcher die Propellerschrauben in Bewegung setzt. Die Auf- bzw. Abwärtsbewegung wird durch ein grosses Horizontalsteuer erzielt, die Horizontalsteuerung erfolgt durch eine senkrecht angebrachte verstellbare Fläche.

Wenn ein mit derartigen Trageflächen ausgerüsteter Apparat mit oder ohne Motor von einem erhöhten Punkte aus mit einem Manne in langsam abfallender Bahn durch die Luft zur Erde segelt, so hat man einen Gleitflieger vor sich. Lilienthal und die meisten seiner Nachfolger haben lediglich den Gleitflug ausgeübt, obgleich es beim Segeln häufig vorgekommen ist, dass der Flieger sich in wellenförmiger Bahn fortbewegt hat, ja sogar gelegentlich auch in seiner Höhe über dem Abflugpunkte sich befunden hat. Hieran sind lediglich aufsteigende Luftströme schuld gewesen. Auf Grund solcher Bewegungen ist Lilienthal seinerzeit zu dem irrigen Schlusse gekommen, es sei überhaupt auf der Erde eine aufsteigende Tendenz des Luftstromes vorhanden.

Ueber die grosses Aufsehen erregenden angeblichen Flüge der Gebrüder Wright haben wir in einer früheren Nummer (No. 4 v. 15. 2. 1906) der »Welt der Technik« eingehend berichtet. Es scheint jetzt so, als ob die Berichte über die Wrightsche Maschine nicht zutreffend sind, denn es ist vollkommen ruhig darüber geworden.

Der heute im Bilde wiedergegebene Flieger des Kapitän Ferber lehnt sich in seiner Form an die Doppeldecker von Chanute und Wright an. Die Photographie zeigt hier nur den Wagen, auf welchen der Motor mit den Propellern montiert ist.

Schon seit dem Jahre 1903 hat Ferber sehr beachtenswerte Leistungen erzielt. Er hatte sich eine Art Aërodrom gebaut, an dem er seine Versuche anstellte. Ein hoher Turm in Eisenkonstruktion trug zwei bewegliche Arme in horizontaler Stellung. An den einen längeren Arm wurde die Flugmaschine gehängt und nun der Motor in Bewegung gesetzt. Hubwirkung, Schwerpunktslage, Schrauben usw. wurden auf diese Weise eingehend geprüft. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, dass Ferber schon vorher viele Gleitflüge nach Art von Lilienthal in freiem Fluge ausgeführt hatte.

Auch an langen, hoch über die Erde gespannten Kabeln hat Ferber mit dem in Gleitrollen hängenden Flieger seine Versuche angestellt.

Entsprechend den Leistungen der Motorfabriken hat Ferber die Kraft der Maschinen verstärkt: 1901 entwickelte der Motor 4 PS, 1903 sechs, 1905 zwölf und jetzt wird der Flieger mit einem Antoinettemotor von 24 PS ausgebaut.

Die auf dem Bilde deutlich sichtbare Schraube hat drei Flügel.

Wenn Ferber auch noch nicht eine grössere Strecke freifliegend zurückgelegt hat, so ist ihm doch das Verdienst zuzuschreiben, als erster in Europa mit einer Flugmaschine geflogen zu sein, welche mit einem Motor ausgerüstet war. Allerdings muss zugegeben werden, dass es sich in der Hauptsache auch nur um einen Gleitflug gehandelt hat.

Wenn man immer wieder nur Berichte über ausländische Versuche in der Aerodynamik zu lesen bekommt, so fragt man unwillkürlich: wo bleibt Deutschland? Woran liegt es, dass es sich bei uns gar nicht rührt? Wir haben (No. 3 v. 1. 11. 1903) unsere Leser mit dem Drachenflieger des Regierungsrat Hofmann bekannt gemacht; es gibt also auch bei uns wissenschaftlich und technisch gebildete Leute, die sich auch mit diesem sicher sehr aussichtsvollen Problem der Aeronautik beschäftigen. Auf diese braucht man eigentlich nur zurückzugreifen und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass wir es ebensoweit bringen werden, wie andere Nationen. Dass bei uns die ernst zu nehmenden Erfinder nicht weiter arbeiten können, liegt eben lediglich an der Geldfrage. Versuche kosten Geld, und Geld ist bei uns meist erst dann zu haben, wenn ein anderes Land gezeigt hat, dass ein Problem zu lösen ist.

Eigentümlich berührt es den Fachmann, dass eine grosse technische Gesellschaft jetzt der Aërodynamik dadurch näher zu treten sucht, dass sie eine grössere Summe für Luftschraubenversuche ausgeworfen hat! Das heisst doch, das Problem nicht am richtigen Ende angreifen!

Man fragt ferner: Wo bleibt die von S. M. dem deutschen Kaiser ins Leben gerufene Studiengesellschaft für Motorluftschiffahrt?

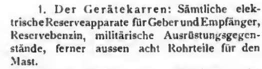
Nach den Zeitungsnachrichten soll dort erklärt sein, man habe nur Interesse für Ballons; für Flugmaschinen nur insofern, als event. in der Aërodynamik Fragen zur Sprache kämen, die sich mit diesem Endzweck — Ballon — berührten. Das mag stimmen, aber mit dem Namen »Motorluftschiffe« stimmt es nicht, denn zur Motorluftschiffahrt gehören lenkbare Ballons und Flugmaschinen.

# Fahrbare Funkenstationen (System Telefunken, Type K.P.S., Karren-Protz-System).

Mit 2 Abbildungen.

Die fahrbaren Funkenstationen sollen der Landarmee ermöglichen, zwischen Ortschaften, die nicht mehr als 300 km von einander entfernt liegen, den denkbar schnellsten Nachrichtendienst herzustellen, insoweit diese Ortschaften überhaupt für Wagen erreichbar sind. Man ist daran gegangen, ein neues System zu konstruieren, bei welchem die bei den früheren Stationen der drahtlosen Telegraphie gefundenen Fehler nach Möglichkeit vermieden werden, es ist dies das Karren-Protz-System Type K.P.S. und dem Motorkarren (hinten). Die Protzfahrzeuge werden mit je vier Pferden bespannt, jedes Fahrzeug bietet Platz für vier Bedienungsleute und wiegt komplett etwa 1400 kg. Die Fahrzeuge sind so eingerichtet, dass sie mit wenigen Handgriffen in einzelne Karren zerlegt werden können, die entweder mit Deichsel (zweispännig) oder mit Scherbäumen (einspännig) gefahren werden können.

Die einzelnen Karren enthalten folgende Apparate und Teile:



1. Der Gerätekarren: Sämtliche elektrische Reserveapparate für Geber und Empfänger, Reservebenzin, militärische Ausrüstungsgegenstände, ferner aussen acht Rohrteile für den Mast.

2. Der Mastkarren: Sämtliche Teile des Mastes, des Luft- und Gegengewichtsnetzes nebst Reserveteilen, ferner aussen acht Rohrteile für den Mast.

3. Der Motor- oder Kraftkarren: Benzinmotor (4 PS), Benzinbehälter (30 l), Magnetzündung, Wechselstromgenerator (sechspolig), 0,75 KW Nutzleistung bei 110 Volt Spannung, Gleichstromerregerdynamo 18 Volt, 4 Ampere), Schaltbrett, Voltmeter, Bienenkorbkühler mit Wasserbehälter (20 l), Oeler, Oelkanne, Werkzeug. Aussen auf dem Wagenverdeck, wenn extra gewünscht: Aufrichtevorrichtung für den Mast; seitlich 72 qm Kupfergaze als Gegengewicht bei Drachenwelle, Reservedeichsel, zwei Kabeltrommeln.

4. Der Apparatekarren: Dieser enthält im vorderen Teile die Gebeapparate im hinteren die Empfangsapparate.

Der Gebeapparat besteht aus dem Resonanzinduktor (sieben Flaschen), Flaschenbatterie (144 S. & H.-Flaschen mit elektrischer Heizung), Funkenstrecke (dreiteilig), Taster (ohne Funkenlöschung), Erregerspule (blank mit variabler Stöpselung), zwei Durchführungen durch das Verdeck mit Kurzschlussfunkenstrecken (für Luftdraht und Gegengewicht), Stöpselkontakt (dreipolig für Starkstromzuführung) mit Steckdose, Starkstromblockierung und Blitzschutzvorrichtung.

Der Empfangsapparat enthält den Empfangstisch (federnd gelagert und herausziehbar), darauf den Hörtransformator mit Umschalter (Klappspule, eine primäre mit unterteiltem Draht, drei sekundäre zum Auswechseln für die drei Wellen), Serienkondensator (drehbar, 16 Platten), Schreibtransformator mit eingebautem Parallelkondensator (drehbar, 22 Platten), Universalschalter mit Platte; auf letzterer Schloemilch-Detektor, Steckklopfer und Fritterbock. Prüfstöpselkontakt. Auf der unteren Tischplatte: eine Zusatzplatte, darauf: Doppelschalter für eine Schreibbatterie, sechs Paar Prüfkontakte, vier Telephonstöpsellöcher, fünf Polarisationszeilen. Ferner: Fritterelement, Plattenkondensator, Prüfwiderstand, zwei Drosselspulen, bifilarer Widerstand (unterhalb des Tisches), ausserdem oben: wasserdichtes Relais, Schiebewiderstand, Morseapparat, Parallelkondensator zur Zelle (drehbar, 22 Platten und zwei Zusatzkondensatoren), zwei Durchführungen für Luftdraht und Gegengewicht, je zwei Anschlüsse für Hör- und Schreibbatterie.

Aussen am Apparatkarren sind untergebracht: ein Drachenfutteral mit sechs Drachen, zwei Kabeltrommeln für Drachenkabel, eine zerlegbare Deichsel. Bei Verwendung des Mastes wird mit zwei Wellen (550 m und 850 m), bei Verwendung des Drachens mit einer Welle (850 m) gearbeitet.

Die Reichweiten sind:

1. Für grosse Mastwelle 100 km mit Schreiber, 150 km mit Hörer.

Abb. 1. Aufrichten des Mastes mittels der Aufrichtevorrichtung.

Auf die Verwendung von Ballons wurde vollständig verzichtet, und man hat dadurch die Stationen vom Gasersatz unabhängig gemacht; man hat die Fahrzeuge so eingerichtet, dass sie sowohl als Karren wie als Protzfahrzeuge gefahren werden und sich in jedem Gelände bewegen können, man hat durch das Mitnehmen von Reservematerial, einschl. Benzin, ermöglicht, dass die Station selbst bei längerem Gebrauche immer betriebsfähig bleibt.

Der neue Typ eignet sich deshalb sowohl als Verbindungsmittel zwischen den höheren Truppenstäben bis einschliesslich Division, als auch zur Mitgabe an detachierte Truppenteile, da er eine schnelle und sichere Verbindung bis zu 300 km Entfernung, auch über den Feind hinweg, gewährleistet.

Jede Station besteht aus zwei vierräderigen Protzfahrzeugen, jedes Protzfahrzeug aus zwei zweiräderigen Karren. Und zwar wird das eine Protzfahrzeug zusammengestellt aus dem Gerätekarren (vorn) und dem Apparatekarren (hinten), und das andere aus dem Mastkarren (vorn)

2. Für kleine Mastwelle 60 km mit Schreiber, 90 km mit Hörer.
3. Für Drachenwelle 150 km mit Schreiber, 225 km mit Hörer.

Bei Verwendung der Mastwellen sind Störungen fremder Sender schon bei 5 pCt. Wellenunterschied auszuschalten, bei der Drachenwelle erst bei etwa 50 pCt. Dafür ist die Reichweite der letzteren wegen der Höhe des Luftdrahtes (250 m Länge) etwa einhalb mal so gross als die der Mastwellen. Der Magnaliummast, von dem noch die Rede sein wird, besteht aus 16 Teilen, jeder 1,85 m lang, die durch Messingmuffen mit einander verbunden werden. Das Luftnetz besteht aus zwölf Bronzelitzedrähten, jeder 40 m lang, das Gegengewichtsnetz aus zwölf, von denen jeder 60 m lang ist.

An Mannschaften sind erforderlich ein Unteroffizier und zehn Mann. Da acht Bedienungsmannschaften und vier Fahrer vorhanden sind, genügt die Zahl der verfügbaren Mannschaften. Die Drachenausrüstung der Station besteht aus:

2 Eddydrachen (ungefirnisst) für schwachen Wind,
1 » (gefirnisst) » Regen,
2 Kastendrachen (einfach) » mittleren Wind,
2 » (verstärkt) » Sturm.

Am Motor- und Apparatekarren sind je zwei Kabeltrommeln mit je 230 m Drachenkabel bzw. Ballonkabel für Sturmdrachen angebracht. Als Gegengewicht dienen zwei Kupfergazenetze von je 36 qm. Bei Verwendung des Drachens ist die Station in etwa zehn Minuten betriebsfähig.

Die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (System Telefunken), deren Mitteilungen wir vorbesagte Daten verdanken, spricht der neuen K.P.S.-Type nachfolgende Vorteile vor den bisher verwendeten fahrbaren Funkenstationen zu:

1. Die Fahrzeuge vermögen ihrer grösseren Leichtigkeit halber den Truppen auch ausserhalb gebahnter Wege in jeder Gangart zu folgen.

2. Die Möglichkeit, sie als Protzfahrzeuge und als Karren fahren zu können, macht sie für jeden, auch aussereuropäischen Kriegsschauplatz verwendbar.

3. Der Ersatz des Ballons durch einen in 30 Minuten aufstellbaren 30 m-Mast macht die Stationen von der Bagage unabhängig und garantiert eine bisher nicht erreichte Störungsfreiheit.

4. Für die Entfernungen über 100 km, die nur in Ausnahmefällen vorkommen, ist der lange Luftdraht mit Drachen beibehalten worden, wodurch eine Einbusse an Reichweite vermieden ist.

5. Die durch Einführung des Mastes etwas verminderte Schnelligkeit des Aufbaues zum Betrieb wird durch die grössere Betriebssicherheit, Unabhängigkeit vom Wetter und Abstimmfähigkeit reichlich wieder aufgewogen.

Es stellt also die Type K.P.S. der Gesellschaft Telefunken einen grossen Fortschritt auf dem Gebiete der fahrbaren Funkenstationen für die Landarmee dar, wodurch die schon oft erprobte Brauchbarkeit dieses Nachrichtenmittels für die Truppenführung um ein bedeutendes erhöht wurde.

Aehnlich wie die fahrbaren Stationen sind auch die tragbaren eingerichtet, und behalten wir uns vor, auf letztere einmal besonders zurückzukommen. Jetzt aber noch einige Worte über die zusammenlegbaren Magnaliummasten. Diese werden in drei Grössen geliefert, 15, 23 und 30 m lang. Sie sind nur im Verein mit einem Schirmnetz verwendbar und eignen sich hauptsächlich für bewegliche Stationen, da bei längerem, anhaltendem Stehen im Freien zwischen den Verbindungsteilen Zersetzungen eintreten, die das Auseinandernehmen der Rohre erschweren. Es kommen drei Sorten Rohre von 60, 70 und 80 mm Durchmesser zur Verwendung; die Normallänge beträgt für alle drei Sorten 1850 mm. Die Rohre von 60 mm sind durchgehend, die von 70 und 80 mm am oberen und unteren Ende mit einem Holzfutter versehen. Als Verbindungsteile für die Rohre kommen Muffen in Verwendung, und zwar für alle Rohre von 60 mm Durchmesser glatte Magnaliummuffen, für Rohre von 70 und 80 mm Durchmesser glatte Magnaliummuffen mit Verstärkungsring. Auf jede 8 m, d. s. vier Rohrteile, kommt eine Abspannung aus je drei durch Porzellanisolatoren isolierten Stahlpardunen mit Spannhölzern. Das Luft- und Gegengewichtsnetz besteht, je nach der zur Verwendung kommenden Wellenlänge, aus sechs bis zwölf Bronzelitzendrähten. Die zur Befestigung des Luft- und Gegengewichtsnetzes dienenden Teile: Kopf, Gegengewichtsring, Abspannpfähle, Gegengewichtsstütze usw. sind für alle Masttypen im wesentlichen gleich. Der Magnaliumfuss kann

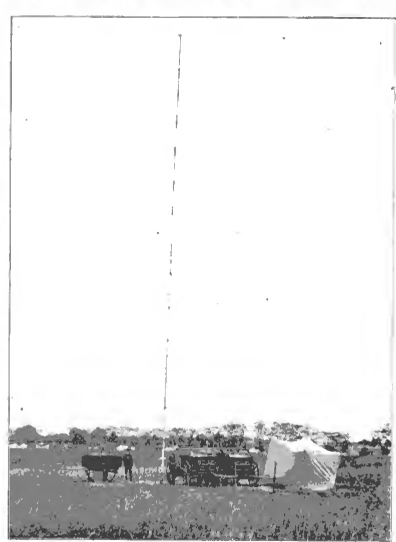


Abb. 2. Fahrbare Station mit Mast im Betriebe.

durch eingesetzte Futter für 60, 70 und 80 mm-Rohre passend gemacht werden. Sämtliche Masten werden durch unter dem Fuss anzubringende Isolierschemel vom Boden isoliert und bilden die Zuleitung zum Luftnetz. Die Gegengewichtsdrähte werden strahlenförmig senkrecht unter den Luftdrähten, etwa 1 m über dem Boden, ausgespannt. Sie vereinigen sich in dem auf dem untersten Teil des Mastes in ca. 1,20 m Höhe isoliert befestigten Gegengewichtsring. Auf je 15 m werden sie einmal abgestützt und am Ende an dem Abspannungspfahl des zugehörigen Luftdrahtes isoliert festgebunden.

Inbetreff des Auf- und Abbaues eines 30 m hohen Mastes werden von der Telefunken-Gesellschaft nachfolgende Vorschriften gegeben: Der Motorkarren wird auf einem möglichst festen und ebenen Platz von 120 m Durchmesser so aufgestellt, dass die Deichsel gegen den Wind zeigt. Die Aufrichtevorrichtung wird hochgestellt, die Wagenstützen werden heruntergelassen und dem Karren eine möglichst feste und sichere Stellung gegeben. Unmittelbar unterhalb der Aufrichtevorrichtung wird im Boden

ein Loch von ca. 30 cm Tiefe ausgehoben und hier der Isolierschemel hineingestellt. Hierauf werden die fünf obersten Rohre auf dem Boden verbunden und dieser ca. 10 m lange Teil des Mastes so ausgelegt, dass sein Fuss in das Loch unterhalb der Aufrichtevorrichtung zu liegen kommt. Auf das oberste Rohrende wird der Kopf aufgesetzt, die Luftdrähte werden mittels der Karabinerhaken an dem Ringe des Tellers eingehakt, die freien Enden mit den Kabelschuhen an dem Bolzen des Kopfes festgeschraubt und dann sämtliche zwölf Drähte strahlenförmig nach allen Seiten ausgezogen.

Nun tritt ein Mann auf das Verdeck des Wagens und öffnet die Klappe am Kopf der Aufrichtevorrichtung; zwei Mann ergreifen je einen der vom Wagen aus seitlich, ein Mann den über den Wagen hinweg in Richtung der Deichsel ausgezogenen Luftdraht, die übrigen treten an den Mast selbst an und richten ihn gleichmässig und langsam auf einmal auf. Der 10 m lange Teil wird in die Klappe der Aufrichtevorrichtung hineingesetzt und diese geschlossen. Die drei Mann an den Luftdrähten, der Mann auf dem Verdeck und ein Mann am Fussgestelle halten ihn fest. Während zwei Mann die zusammenlegbaren Auftritte zusammensetzen und dicht am Fusse des Mastes aufstellen, nehmen die übrigen drei Mann je einen Häring, einen Hammer oder ein Beil, eine Aufwickelvorrichtung mit 50 m Schnur und zwei kleine Rollen und begeben sich an die Endpunkte der von drei Leuten gehaltenen Luftdrähte. Hier werden die Häringe dort eingeschlagen, wo der Glasisolator des ausgespannten Drahtes den Boden berührt und die bewegliche Rolle am Häring festgebunden. Die Anbindeschnur des Luftdrahtes wird durch die Rolle gezogen, nach dem Wagen zurückgeführt und an das freie Ende derselben noch je 50 m Schnur befestigt. An der Wagendeichsel und an dem rechten und linken Rade des Motorkarrens wird wiederum je eine der beweglichen Rollen festgebunden und die Verlängerungsschnüre der drei Luftdrähte durch diese nochmals hindurchgezogen. Die drei die Luftdrähte haltenden Leute können nun dicht an den Wagen herantreten und beim weiteren Verlängern des Mastes dessen Stellung durch Anziehen oder Loslassen der Schnüre selbsttätig regulieren.

Jetzt treten zwei Mann auf die Auftritte und heben mit Hilfe des auf dem Verdeck stehenden den Mast mit der Hand immer so weit an, dass ein vierter den nächsten Rohrteil von unten in die Muffe einsetzen kann. Sobald der vierte Rohrteil den Ring der Aufrichtevorrichtung ganz passiert hat, wird auf dessen unteres Ende die erste Pardunenschelle (61 mm Durchmesser) befestigt und die 3 bis 30 m Stahlpardunen unterhalb der Isolatoren in dieselben mit den Karabinerhaken eingehakt. Die drei Pardunen werden in derselben Richtung ausgezogen wie die oben erwähnten Luftdrähte, und an ihrem Ende unterhalb des Spannholzes je eine Schnur von 60 m Länge festgebunden. Diese Schnur wird wieder durch je eine an einem Häring und am Karren, wie bei den Luftdrähten, befestigte Rolle gezogen und von dem die Luftdrähte bedienenden Leuten gehalten. Sobald die Rohre von 60 mm Durchmesser sämtlich untergesetzt sind, tritt die Aufrichtevorrichtung zum weiteren Anheben in Tätigkeit. Die Muffen für die Rohre von 70 und 80 mm Durchmesser haben sämtlich in der Mitte einen Verstärkungsring; unter diesem Ring greift die Klemme an, worauf durch ganz gleichmässiges Ziehen an dem Tau durch zwei Mann der Mast jedesmal so hoch gehoben werden kann, dass das nächste Rohr untergesetzt werden kann. Der Mann auf dem Verdeck und der am Fusse des Mastes stehende sorgen für die Führung beim Passieren des Ringes, während die Leute an den Luftdrähten und Pardunen für senkrechte Stellung sorgen.

Wenn der achte und zwölfte Rohrteil den Ring passiert hat, ist die zweite und dritte Pardunenschelle an dem unteren Ende dieser Rohre zu befestigen und die Pardunen von 25 bzw. 20 m Länge einzuhaken. Diese Pardunen werden mit Schnüren von 40 bzw. 30 m Länge versehen, die, wie bei den ersten Pardunen, über zwei Rollen laufen und von drei weiteren, dicht am Wagen stehenden Leuten bedient werden. Sobald der Mast eine Höhe von 18 m überschritten hat, wird er also an drei Punkten, bei einer Höhe von 25 m an vier Punkten immer von drei Seiten aus gehalten, die etwa 8 m auseinander liegen; von 25 m ab sind deshalb zum Halten sechs Mann erforderlich, von denen jeder zwei Schnüre zu bedienen hat. Es empfiehlt sich, nach jedem Untersetzen eines Rohres nochmals die senkrechte Stellung genau nachzuregulieren. Sind 16 Rohrteile untergesetzt, wird auf der untersten der Magnaliumfuss aufgeschoben, und nun der ganze Mast, nachdem das Loch für den Isolierschemel zugeschüttet ist, auf diesen Schemel hinaufgeschoben. Die frei werdenden Leute spannen nun den Mast ab, indem sie, bei den untersten Pardunen beginnend, Häringe einschlagen und die Stahlpardunen nach Ablösung der Verlängerungsschnüre an diesen befestigen. Die Spannhölzer gestatten dann ein genaues Nachregulieren. Nach Befestigung sämtlicher Pardunen werden zunächst für die drei zum Halten des Mastes dienenden Luftdrähte auf ca. 65 m Entfernung vom Fusspunkt des Mastes drei Anbindepfähle eingeschlagen, mit Häringen verankert, und die Drähte daran festgebunden. Nun wird nach Oeffnung des Ringes der Aufrichtevorrichtung der Motorkarren vom Mast fortgeschoben und neben dem Apparatekarren etwa drei bis vier Schritte von demselben aufgestellt. Darauf kann der Gegengewichtsring am unteren Rohrteil in 1.20 m Höhe festgeschraubt und das Gegengewichtsnetz, sowie die noch fehlenden Drähte des Luftnetzes ausgespannt werden. Die Gegengewichtsdrähte werden am Ring eingehakt und mit den freien Enden mit einander verbunden; ihre äusseren Enden werden an denselben Enden befestigt wie die Luftdrähte. Auf je 15 m werden sie einmal abgestützt. Vom Apparatkarren wird je eine Zuleitung zum Mast und Gegengewichtsring, die dazu besondere Klemmen haben, geführt, worauf die Station betriebsbereit ist.

Für die Aufrichtung des Mastes werden 30 Minuten, für das Ausspannen des Netzes und Betriebsbereitschaft 15 Minuten Zeit, zusammen also für die Herstellung der Station 45 Minuten Zeit beansprucht. Man hat aber bereits verstanden, durch exaktes Zusammenarbeiten die Gesamtzeit auf 30 Minuten zu reduzieren, welche unter sonst günstigen Verhältnissen als die notwendige Frist bezeichnet werden können, um eine Station betriebsbereit herzustellen. Der Abbau erfolgt analog dem Aufbau in umgekehrter Reihenfolge. Unsere Illustrationen zeigen in Abb. 1 das Aufrichten des Mastes mittels der Aufrichtevorrichtung, und in Abb. 2 einen 30 m Magnaliummast. — n. —

# Ueber Wohnungsdesinfektion.

Wie bekannt, hat die Wohnungsdesinfektion den Zweck, die in der Luft der Zimmer sowie auf der Oberfläche und in den Poren von Gegenständen, Kleidern, Polstern u. dgl. befindlichen krankheiterregenden kleinsten Lebewesen zu vernichten. Seitdem es nun dank den besonderen Errungenschaften von Koch und Pasteur gelungen war, Reinkulturen von diesen kleinen Organismen, den sogenannten Bakterien, auf geeigneten Nährböden zu züchten, konnte man mit Erfolg die seither gebrauchten Desinfektionsmittel auf ihre Wirksamkeit gegenüber den verschiedensten Krankheitserregern prüfen. Das Resultat solcher Versuche hat dazu geführt, dass man schon seit längerer Zeit für die Wohnungsdesinfektion die veralteten Desinfektionsmittel, wie schweflige Säure, das stark wirkende Chlor und Brom, ebenso die Zerstäubung von Flüssigkeiten, wie unangenehm riechender Karbolsäure und giftiger Sublimatlösung, verlassen hat. Denn durch solche Chemikalien wurden die besonders widerstandsfähigen Dauersporen, auf deren Vernichtung es gerade ankommt, nicht immer zuverlässig abgetötet. So hat man z. B. nachweisen können,[1]) dass nach einer dreiviertelstündigen Behandlung mit Sublimatlösung (1 : 1000) oder Karbolsäure (5 pCt.) die Choleraspirillen, Typhus-

[1]) Schumburg, Z. f. Hyg. 45, 125—138.

bazillen und Staphylokokken noch zum Teil lebensfähig waren.

Einen besseren Erfolg erzielte man mit Ozon oder mit heisser Luft. Das Ozonverfahren nach Donatien Labbé[2]) mittels des Apparates von Otto vermag die Luft zu sterilisieren, wenn pro Kubikmeter Luft 10 mg Ozon entwickelt werden. — Mit trockener, heisser Luft gelingt eine sichere Abtötung der Bakterien allerdings erst bei 150° und langer Behandlung; unter 150° ist sie nach R. Koch zu unsicher, gelingt dagegen leichter und schneller bei einem Gehalt von 55 bis 65 pCt. Feuchtigkeit. Zu dieser Methode, mit strömendem Wasserdampf die Luft zu sterilisieren, gehören aber umständliche Apparate, z. B. der von Czaplewski[3]) empfohlene, modifizierte Dampfspray mit Zirkulationsdampfkessel; ausserdem aber vertragen nicht alle Gegenstände eine Behandlung mit Wasserdampf.

Neben den erwähnten Desinfektionsmitteln war nun bereits von Loew 1886 in dem von ihm und Tollens technisch zugänglich gemachten Formaldehyd eine neue, kräftig antiseptisch wirkende Substanz entdeckt worden, deren Vorzüge sofort darin erkannt wurden, dass sie nicht giftig ist, die Gebrauchsgegenstände, Betten und Mobiliar, nicht angreift und annähernd dasselbe spezifische Gewicht wie Luft besitzt, sich also gut mit Luft mischt. Und nach dieser Entdeckung wurde eine Reihe von praktischen Verfahren ausfindig gemacht, den Formaldehyd am zweckmässigsten zur Desinfektion zu benutzen.

Ursprünglich verdunstete man wässrige Formaldehydlösung entweder direkt auf Tüchern usw. oder durch Erhitzen in offenen Schalen über besonders konstruierten Lampen. Auch zerstäubte man die Formaldehydlösungen aus Dampfsprayapparaten und setzte der Lösung Glyzerin zu, wodurch in die Atmosphäre Glyzerinnebeltröpfchen gelangten, die den Aldehyddampf gleichmässiger verteilen sollten.[4]) Beispielsweise hat man einerseits[5]) pro Kubikmeter Luft 7,5 g Formaldehyd in wässriger Lösung neben 10 pCt. Glyzerin für nötig befunden, andererseits[6]) sollten bereits 3 g Formalin pro Kubikmeter Luft bei einer Zimmertemperatur von 20° ausreichen. — Selbst ohne die Kleidungsstücke aus den Schränken zu entfernen, ermöglichte Rositzky[7]) die Desinfektion derselben, indem er Wasserdampf direkt über das in schräg stehenden Gefässen befindliche Formalin einströmen liess.

Zur Erhöhung der Desinfektionswirkung bei diesen Methoden ist es empfehlenswert, vorher die zu desinfizierenden Stoffe ammoniakalischen Dämpfen auszusetzen, um die Aldehydgase besser in die Poren eindringen zu lassen.[8])

Auch fester, sogenannter polymerisierter Paraformaldehyd (oder Paraform) erfreute sich bald wegen seiner Handlichkeit grosser Beliebtheit. Natürlich gilt es, denselben zur Desinfektion erst wieder in die einfache gasförmige Form überzuführen. Enoch[9]) empfahl die sogenannten Carboformolbriketts in Patronenform, indem abgewogene Quantitäten festen Paraforms, in einer Kohlenhülse liegend, angezündet und dann, allmählich weiter brennend, vergast werden.

Seitdem aber Flügge 1898 nachwies, dass das Formaldehydgas nur zuverlässig wirke, wenn die Atmosphäre gleichzeitig mit Wasserdampf übersättigt ist, indem dabei die Sporenhäute der Bakterien erweicht werden, suchte man diesem wichtigen Umstande Rechnung zu tragen. Teils verdampfte man nun einfach nebenher Wasser aus Schalen. Flügge selbst verdünnte die zu verdunstenden Formaldehydlösungen mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser, welches durch das Heizmaterial, meist Spiritus, nun gleichzeitig mitverdampft werden musste.

Später folgten die verschiedenen Patente von der chemischen Fabrik auf Aktien vorm. Schering zu Berlin. Gepresste Pastillen aus Paraform und gebranntem Kalk wurden mit Wasser behandelt, oder Kalk wurde in Formalinlösung gelöscht; hierbei vergast die erzeugte Wärme das Formalin, und der grösste Teil des Wassers entweicht.[10]) Dann wurde das Hauptpatent geändert, indem der gebrannte Kalk besonders gelöscht wurde und der Dampf auf das Formalin vergasend wirkte.[11]) Um die zersetzende Wirkung des Aetzkalkes auf Formaldehyd zu behindern, wurde noch dem Kalk Säure zugefügt (Oxalsäure, Schwefelsäure), so dass ein neutrales Kalksalz entstand. Gleichzeitig gewann man hierbei eine neue Wärmequelle.

Zur allgemeineren Anwendung gelangte Scherings Verfahren dadurch, dass er als Vergasungsapparate der Paraformpastillen die bekannten Desinfektionslampen »Aeskulap« und »Hygiea« einführte, deren Handlichkeit und Billigkeit eine bequeme und schnelle Desinfektion für den Hausgebrauch, wo es auch sei, ermöglichte. Einer gleichzeitigen Entwicklung von genügend Wasserdampf trägt der Apparat »Kombinierter Aeskulap« Rechnung.[12])

Nach Schepelewskis und Krells Versuchen kommt es zwecks Erhöhung der Desinfektionswirkung auf eine schnelle Entwicklung grosser Aldehydmengen besonders an. Das lässt sich z. B. erreichen, indem man die Pastillen in einer Retorte zersetzt, oder indem man in die Formalinlösung nach Krells Vorschlag glühende Bolzen oder Spiralen einwirft. — Neuerdings stellt auch Steinitz die Regel auf, dass von zwei Apparaten derjenige vorzuziehen sei, der die gleiche Menge Aldehydgas in der kürzesten Zeit zu entwickeln imstande sei.[13])

Einen bemerkenswerten Fortschritt in der Reihe der Desinfektionsversuche mit Formaldehyd bedeutet das »Autanverfahren« des Dr. A. Eichengrün in Elberfeld, welches der Erfinder auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Nürnberg im Juni 1906 der Oeffentlichkeit mitgeteilt hat.[14]) Das Verfahren zeichnet sich aus durch Beseitigung jeder Feuersgefahr, rapide gleichzeitige Entwicklung von Formaldehydgas und Wasserdampf, Entbehrlichkeit irgendeines umständlichen Apparates und leichte Handlichkeit der Reaktionsmasse.

Das »Autanpulver« Eichengrüns, welches auch in Form von Tabletten gepresst werden kann, ist ein Gemisch des festen polymerisierten Formaldehyds mit einer bestimmten Menge eines Superoxyds, also eines Körpers, der überreich an Sauerstoff ist. Z. B. bildet Baryumsuperoxyd ($BaO_2$) mit der gleichen Menge Paraform ein chemisch träges Gemenge, welches aber, mit der doppelten Menge Wasser übergossen, nach wenigen Sekunden eine Gasentwicklung, dann stärkeres Schäumen und unter Ansteigen der Masse plötzlich eine heftige Entwicklung von Formaldehydgas und Wasserdampf, gemischt mit Sauerstoffgas, liefert.

Prägnanter noch lässt sich der Einfluss des Wassers experimentell zeigen mit Strontiumsuperoxydhydrat ($SrO_2 . 8H_2O$). Es ist dies ein fester kristallisierter Körper, welcher ähnlich wie Baryumsuperoxyd zusammengesetzt ist, aber gleichzeitig eine beträchtliche Menge Wasser, wenn auch in unsichtbarer kristallisierter Form enthält, das unter Umständen in flüssiges Wasser übergehen kann. Bei dieser Substanz genügen schon die acht Moleküle Kristallwasser, auch ohne weiteren Wasserzusatz, die Reaktion auszulösen. Strontiumsuperoxydhydrat lässt sich zunächst mit Paraform zu einem trockenen Pulver mischen, das sich jedoch nach einer Minute spontan von selbst erhitzt und Dämpfe von Formaldehyd und Wasser ausstösst. Es eignet sich auch besonders zur Trinkwassersterilisation in starker Verdünnung, wozu Baryum wegen seiner Giftigkeit nicht anzuwenden ist. 1 g Paraform, 3 g Strontiumsuperoxydhydrat auf 1 l Wasser sollen genügen, alle Bakterien abzutöten.

Aehnlich wie Baryum und Strontiumsuperoxyd wirken andere alkalische Superoxyde, wie Magnesium-, Calcium- und Natriumsuperoxyd. Mit letzterem reagiert Paraform so heftig, dass man ein indifferentes Mittel, z. B. Pottasche, zusetzen muss, damit keine Explosion eintritt. Selbst Salze der Alkalien, welche sich von Superoxyden ableiten lassen,

[2]) Revue générale de Chimie pure et appl. 8, 387—389.
[3]) Verh. d. Vers. Deutsch. Ntf. u. Aerzte 1899. 592—601. 71. Versammlung zu München.
[4]) R. v. Walter Patentbl. 21, 63; D. R. P. 106 726.
[5]) v. Walter u. Schlossmann, Münch. med. Wochschr. 46, No. 46 u. 47.
[6]) Z. f. Hyg. 45. 237.
[7]) Schweiz. Wochschr. Pharm. 37. 554.
[8]) Fournier, D. R. P. Kl. 30i, No. 145 919.
[9]) Hyg. Rdsch. 9. 1274.

[10]) Patentbl. 21. 163. D. R. P. 107 243.
[11]) Patentbl. 21. 163. D. R. P. 107 244.
[12]) Polyt. Zentralbl. 1901, S. 53 u. 76 ff.
[13]) Z. f. Hyg. und Infektionskrankheiten 5. 475. 1905.
[14]) Z. f. angew Chemie XIX. 1906. 33, 1412—15.

reagieren in ähnlicher Weise mit Paraform, z. B. Natriumperborat ($Na_2B_4O_8 . 10H_2O$), so dass Eichengrün die Regel aufstellt: alle alkalisch reagierenden Superoxyde vergasen das Paraform, indem gleichzeitig ein Teil desselben ausgetrieben wird. Diese Austreibung wird durch den sich entwickelnden Sauerstoff noch beschleunigt. — Das Salz Natriumperborat hat besonderen Wert, es liefert mit Wasser unter Entwicklung von Sauerstoff eine klare Formaldehydlösung, welche Borax enthält und sich vorzüglich eignet, um medizinische Instrumente oder die Hände zu desinfizieren. Eichengrün weist besonders darauf hin, dass diese Reaktionen kein Analogon seien zur Darstellung von Formaldehyd aus Paraform und ungelöschtem Kalk (s. o. Scherings Verfahren), da bei letzterem Verfahren die Vergasung des Paraforms nur infolge der Löschwärme des Kalkes eintritt, während mit abgelöschtem Kalkpulver und Wasser kaum eine Bildung von Formaldehyd aus Paraform zu bemerken ist.

Hingegen entwickelt sich Formaldehydgas mit Superoxyd auch bei Anwendung von viel Wasser, wenngleich natürlich der grössere Teil Aldehyd in Lösung bleibt. Z. B. lieferten durch titrimetrische Feststellung 3 g Paraform und 6 g Baryumsuperoxyd mit 500 ccm Wasser ohne Temperatursteigerung unter geringer Gasentwicklung nach 5 Minuten 80 bis 85 pCt. des vorhandenen Paraforms in Gestalt von freiem Formaldehyd in wässeriger Lösung, mit 250 ccm Wasser lieferte dieselbe Menge, indem die Temperatur um 10° stieg, nur 60 bis 65 pCt. Formaldehyd und mit 100 ccm Wasser nur 40 bis 50 pCt. freien Aldehyd in Lösung, wobei die Gasentwicklung entsprechend heftiger wurde. Da man aber zur Desinfektion einer starken Formalingasentwicklung bedarf, so ist zu diesem Zwecke nur die unumgänglich nötige Wassermenge erforderlich, welche ausreichen muss, um der Atmosphäre die gewünschte Feuchtigkeit zuzuführen.

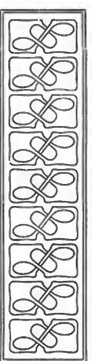
Für die praktische Wohnungsdesinfektion hat der Erfinder im Verein mit dem Bakteriologen Wesenberg besonders wirkungsvolle Mischungsverhältnisse zwischen Paraform und Superoxyd ausgearbeitet. Das Gemisch »Autan« entwickelt mit der vorgeschriebenen Menge Wasser soviel Hitze, dass annähernd das sämtliche Wasser, welches den Forderungen Flügges entsprechend das Vierfache des Paraforms betragen soll, gleichzeitig mit dem Formaldehyd in den zu desinfizierenden Raum hinein verdunstet. 1 kg Paraformmischung und 1 l Wasser sollen genügen, um einen Raum von 30 cbm gegen besonders widerstandsfähige Bakterien (Staphylokokken) zu sterilisieren.

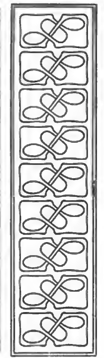
Um ein schnelleres Betreten des Raumes nach der Desinfektion zu ermöglichen, wird für die schnellere Bindung der intensiven Formaldehyddämpfe Ammoniak empfohlen, das man jedoch nicht wie Schering gasförmig durch das Schlüsselloch in das Zimmer einzuleiten braucht, sondern in Form von festem Chlorammon in den Laugeninhalt des Reaktionsgefässes einwerfen kann.

Was also das Eichengrünsche Verfahren auszeichnet, ist besonders die plötzliche überreichliche Entwicklung von Formaldehydgas und Wasserdampf und die verblüffende Einfachheit: man gebraucht nur das Autangemisch und einen Eimer Wasser. Dr. Ing. H. Friedrich.

## Der Bau der Berliner Untergrundbahn.

Mit 1 Abbildung.





Die Baustelle der Berliner Untergrundbahn unterhalb der Leipziger Strasse.

Unsere Abbildung stellt eine weitere Etappe des Baues der Berliner Untergrundbahn dar, und zwar die Baustelle unterhalb der Leipziger Strasse. Der helle Hintergrund rührt von der in Heft 23 unserer Zeitschrift dargestellten Ausschachtung des Leipziger Platzes her.

## Das Verkehrs- und Baumuseum in Berlin.

Mit 1 Abbildung.

Vor einigen Tagen wurde in Berlin, in dem ehemaligen Berlin-Hamburger Personenbahnhof in der Invalidenstrasse (No. 50 51) das neue Verkehrs- und Baumuseum eröffnet. Der Zweck ist, dem Techniker wie dem Laien ein übersichtliches und möglichst umfassendes Bild vom Eisenbahnbetriebe in allen seinen Abzweigungen, in allen seinen Einzelheiten zu bieten und ihm in guten Modellen und

auch in anderer Weise vor Augen zu führen, nicht nur wie es heute ist, sondern in vielen Fällen auch, wie es früher war und wie es sich im Laufe der Zeit entwickelt hat.

Das Museum ist sehr reich, weist doch der Katalog jetzt schon über 6200 Nummern auf, es ist sehr mannigfaltig, denn es umfasst neben dem Eisenbahnwesen noch das Wasser- und Hochbauwesen und es ist auch sehr geräumig, denn zu den vielen grossen Hallen und Sälen, die es umschliesst, kommt noch der grosse Hof zwischen den Seitenflügeln des Gebäudes, der von einer dreischifffigen eisernen Halle überdeckt wird, die noch über die Seitenflügel hinaus verlängert ist, so dass sie eine Fläche von 71 m Länge und 29 m Breite überspannt. Im Vorderflügel des Gebäudes befindet sich eine grosse Eingangshalle, die mit einem grossen Wandgemälde geschmückt ist, das vom Maler H. Koberstein herrührt und in allegorischer Weise die Bestimmung des Museums erkennen lässt. Ausserhalb des Gebäudes, jedoch durch einen gedeckten Gang mit ihm verbunden, befindet sich ein Eisenbahn-Stellwerkhaus nebst Weichen- und Signalanlagen.

Es wäre im gleichen Masse wünschenswert, wie es unmöglich ist, alle die bemerkenswerten und interessanten Details dieser reichen Sammlung einer selbst nur kursorischen Besprechung zu unterziehen, und wollen und müssen wir uns damit begnügen, gewissermassen das Knochengerüst des Museums bloss zu legen, seine Einteilung, die Prinzipien, nach denen es errichtet wurde und nach denen es verwaltet wird, darzustellen und nur aus dem vielen Schönen das besonders Schöne hervorzuheben. Leitend bei der Errichtung des Museums war der Grundsatz, dass es hauptsächlich praktischen Zwecken dienen, dass das Studium des Eisenbahnbaues und des Eisenbahnverkehrs teils angeregt, teils erleichtert werden soll. Deshalb hat man hauptsächlich auf Einrichtungen der Neuzeit Bedacht gelegt und den geschichtlichen Entwicklungsgang nur insoweit in Betracht gezogen, als er für das Verständnis der heutigen Einrichtung von Vorteil ist. Die Modelle sind vollständig getreue Nachbildungen, entweder in wirklicher Grösse oder in verkleinertem Massstabe. Viele Modelle können mittels Elektrizität oder Pressluft oder auch mit der Hand in Bewegung gesetzt werden, z. B. Bremsen, Geschwindigkeitsmesser, Sicherheitsanlagen usw. und ist überall durch Anschlag bekannt gegeben, wo dies seitens der Besucher geschehen darf. Auf farbigen graphischen Tafeln ist reichhaltiges statistisches Material geboten, und in einem Lesezimmer und einer damit in Verbindung stehenden Bücherei wird jedermann, der sich über das moderne Verkehr- und Bauwesen unterrichten will, dazu reichliche Gelegenheit geboten. In dieser Bücherei sollen nicht allein die Erzeugnisse der fachtechnischen Literatur der Gegenwart, sondern auch ältere und seltene Werke, die nicht überall anzutreffen, vorhanden sein.



Das neue Verkehrs- und Bau-Museum in Berlin.

Dass das Museum drei grosse Hauptabteilungen umfasst, haben wir schon erwähnt. Die weitaus grösste von ihnen, die Eisenbahnabteilung, zerfällt in 8 Unterabteilungen, in die Abteilung für

1. Eisenbahnstreckenbau und Bahnunterhaltung,
2. Eisenbahnhochbauten, Brücken und Tunnel,
3. Signal- und Sicherungswesen; Telegraphen und Fernsprechanlagen,
4. Eisenbahnlokomotiven und Wagen,

5. Elektrische Starkstromanlagen,
6. Eisenbahnwerkstätten und maschinelle Bahnausrüstung,
7. Eisenbahnbetrieb-, Verkehrs, Abfertigungs-, und Tarifwesen und
8. Eisenbahnverwaltungs-, Eisenbahnfinanz- und Wohlfahrtswesen.

In der ersten Unterabteilung (Eisenbahnstreckenbau und Bahnunterhaltung) sind 351 Ausstellungsobjekte enthalten. Hier ist die Entwicklung des Schienenweges von der ersten Zeit des Beginnes der Eisenbahnen bis auf die neuste Zeit veranschaulicht, sowohl was Gleisbettung, als Gleisbau betrifft. Teile abgenutzter Schwellen und Schienen sind lehrreich für das Studium der Abnutzung dieser wichtigen Oberbaubestandteile. Reiche Sammlungen von Gesteinsarten zeigen die Verschiedenheit in der Gleisbettung. Auch Modelle ganzer Weichen und Kreuzungen sind vorhanden, ebenso ein grosses Reliefmodell eines Wegüberganges (1 : 100), Modelle von Wegschranken, Schneeschutzanlagen und anderer Vorrichtungen, um den durch die Einführung schwererer Fahrzeuge und durch die gesteigerte Fahrgeschwindigkeit erhöhten Ansprüchen an die Festigkeit des Bahnbettes ausreichend zu genügen. Von besonderem Interesse dürften die von der London-North-Western-Eisenbahn geschenkten Modelle sein, darstellend den Oberbau ihrer eigenen Bahn, ferner den Oberbau mit Schienen auf amerikanische und auf französische Weise (Hartholzschwellen mit Filzunterlagsplatten).

In der zweiten Abteilung fallt vor allem das grosse im Massstab 1 : 333 gearbeitete Reliefmodell des Bahnhofs Altona auf. Denn die Schienenanlage dieses Bahnhofes gilt als ein Muster für die Durchführung des Grundsatzes, zur Erzielung grosser Betriebssicherheit, Kreuzungen in Schienenhöhe nach Möglichkeit zu vermeiden. Auch das Modell der ersten in Deutschland erbauten grossen eisernen Brücke, der im Jahre 1857 vollendeten Weichselbrücke bei Dirschau, hat hier Platz gefunden und fesselt das Auge ebenso wie das Modell der Lüftungs-Anlage für den Kaiser Wilhelm-Tunnel bei Cochem a. d. Mosel. Sonst ist diese Abteilung besonders reich an Zeichnungen, Skizzen und Entwürfen zur Darstellung der Brückenbaulehre, für Eisenbahnverwaltungsgebäude und für die mannigfache und umfassende Bautätigkeit, die auf dem Gebiete der Wohnungs-, Kranken- und Invaliditätsfürsorge entwickelt wurde, und reiht sie sich hiermit an Abteilung No. 8 an.

In der dritten Abteilung für Signal- und Sicherungswesen fallen zunächst eine Reihe von Modellen von Gleisanlagen mit Weichen- und Signalstellwerk auf aus den Jahren 1873, 1876, 1878, 1879, 1880 usw. bis auf unsere Tage aus der Eisenbahn-Signalbauanstalt von M. Jüdel & Co. in Braunschweig, ferner ein elektrisches Stellwerk von Siemens & Halske im betriebsfähigen Zustand und verbunden mit einer im Freien liegenden Gleisanlage mit Weichen und Signalen. Diese Sicherungsanlagen sind der Anlage »German Railroad« in St. Louis vom Jahre 1905 nachgebildet.

Diese Abteilung ist enorm reich bedacht und viele grosse Firmen haben Modelle gespendet, durch die alle nur denkbaren gegenwärtigen und bereits längst vergangenen Signal-, Telegraphen- und Fernsprechanlagen, insoweit sie nur mit dem Eisenbahndienste in Verbindung stehen, veranschaulicht werden. Auf einem Podium sind alle Einrichtungen an Blockwerken und Telegrapheneinrichtungen, wie sie nur in einem Stationsdienstraum erforderlich sind, in vollständig betriebsfähigem Zustande angebracht und sind mit den an anderer Stelle angebrachten Apparaten derartig in Verbindung gesetzt, dass sie wie in Wirklichkeit funktionieren und man ein deutliches Bild von dem Wirken dieser Apparate erhält. In dieser Abteilung sind sehr viele alte und selbstverständlich auch veraltete Einrichtungen zu sehen, und kann man aus dem Zusammenhalte dieser mit späteren und den heutigen Vorrichtungen den schrittweisen Entwicklungsgang und die stets fortschreitende Vervollkommnung kennen lernen. Dort eine alte Schleppweiche, hier eine moderne Federweiche, dort ein Zeigertelegraphenapparat, hier ein moderner Morseschreiber. Die vierte Abteilung ist wohl die, die dem Laien das grösste Interesse abgewinnen dürfte. Denn hier sind fast alle Arten von in Deutschland im Gebrauche befindlichen Wagen und Lokomotiven in Modellen dargestellt, und sehr viele Wagen- und Lokomotivtypen, wie sie früher im Gebrauch standen. Die Modelle sind durchweg kunstvoll gearbeitet und nichts ist dabei vergessen. In der Grösse 1 : 5 ermöglichen sie, dass man von aussen durch die Fenster ihr Inneres genau sehen und z. B. konstatieren kann, dass die Tische im Speisewagen genau so gedeckt sind wie in der Wirklichkeit. Welcher Abstand zwischen dem offenen Personenwagen III. Klasse der Breslau—Freiburger Eisenbahn vom Jahre 1843, zwischen einem Abteil des Personenwagens der Berlin—Potsdam—Magdeburger Eisenbahn vom Jahre 1838, oder selbst des dreiachsigen Personenwagens III Klasse der Berlin—Stettiner Eisenbahn vom Jahre 1858 und den Abteilungen eines modernen D-Zuges I., II. und III. Klasse! Welcher Abstand in der Beheizung, Beleuchtung, Ausstattung! Man sieht aber auch noch andere Modelle. So das eines gewaltigen Kanonenwagens mit darauf lagerndem Festungsgeschütz (Geschenk von der Firma Fried. Krupp A.-G. in Essen), eines Langholzwagenpaares, eines Fisch-, Bier-, Topf-, Hohlglas- und Düngerwagens, eines Viehwagens in Etagen, eines Kalk-, Kessel- und Kokswagens, eines Benzinwagens, eines Kohlenwagens mit 20 t Ladegewicht, mit und ohne Selbstentladung; im Vergleich dazu ein eiserner Kohlenwagen vom Jahre 1863. Auch die Schlafwageneinrichtungen aus den Jahren 1883 und 1903 zeigen gemeinschaftlich, welchen Aufschwung auch die innere Einrichtung der Eisenbahnwagen in den letzten zwei Jahrzehnten genommen hat. Die ganze Haupthalle und zwei sehr grosse Seitenräume sind der Darstellung der Entwicklung und des augenblicklichen Standes des Lokomotiv- und Wagenbaues gewidmet.

Von hohem Interesse sind die Modelle vier- bis fünfachsiger kurvenbeweglicher Lokomotiven, Modelle von Verbund- und Heissdampf-Lokomotiven, das Modell einer Zahnrad-Lokomotive, das die Bauart der auf einigen thüringischen Gebirgsbahnen verwendeten Maschinen darstellt, ferner der Führerstand einer Schnellzugs-Lokomotive, das Modell der Rauchkammer einer Heissdampf-Lokomotive, die beiden letztgenannten in wirklicher Grösse. Die übrigen Lokomotivmodelle sind in der Grösse von 1 : 5 gebaut und wurden zum grössten Teil in preussischen Staatsbahnwerkstätten

von Lehrlingen angefertigt. Das Modell der Lokomotive »Adler«, der ersten Lokomotive der Nurnberg—Further Eisenbahn aus dem Jahre 1835, ist noch nicht fertig gestellt und konnte deshalb noch nicht ins Museum überführt werden; der Königlich Bayerische Staatsminister Frauendorfer hat es jedoch bereits dem Museum überwiesen. Auch die Entwicklung der Beleuchtungs- und namentlich der Beheizungsanlagen wird durch die verschiedensten Modelle veranschaulicht, ebenso der Bremsvorrichtungen. Im linken Seitenschiff sind zwei Bremsbatterien angeordnet, die aus je 20 Bremsvorrichtungen nach der Bauart von Carpenter und Westinghouse bestehen. Es ist ermöglicht, dem Besucher zu zeigen, wie diese Zugbremsen, und zwar so, wie bei einem Zuge von 20 Wagen, in Tätigkeit treten. Eine Sammlung zeigt die Entwicklung der Radreifenbefestigung, der Stoss- und Zugvorrichtungen, der Lenkachsen und der Achsbuchsen. Auch mehrere Geschwindigkeitsmesser für Lokomotiven sind aufgestellt und können vom Besucher in Betrieb gesetzt werden.

In der Anlage für elektrische Starkstromanlagen wollen wir von den vielen Objekten das von W. von Siemens geschenkte Modell des von den Siemenswerken für die Schnellfahrtversuche auf der Strecke Berlin-Zossen gebauten Triebwagens (Grösse 1:10), sowie den ersten brauchbaren Einphasenmotor für Bahnzwecke (Geschenk der A. E. G.) nennen. Die letztgenannte Maschine ist von grossem Wert, da sie zum erstenmal die Möglickeit gezeigt hat, Hauptbahnen mit Wechselstrom von hoher Spannung von einem einzigen Fahrdraht aus zu betreiben. Wie versichert wird, ist beabsichtigt, im Museum ein möglichst vollständiges Bild der geschichtlichen Entwicklung der Bauart der elektrischen Bahnausrüstung zu bieten und nach dieser Richtung hin die Sammlung möglichst zu vervollständigen. Die Schuckertwerke haben sich bereit erklärt, die elektrische Ausrüstung des Modells eines Triebwagens wie er bei dem ersten der von der Staatseisenbahnverwaltung angestellten Versuche mit elektrischer Zugförderung auf der Wannseebahn verwendet wurde, zu stiften, und die A. E. G. hat sich ebenfalls bereit erklärt, das Modell eines Triebwagens der elektrischen Bahn Blankenese-Ohlsdorf zu widmen. Bekanntlich ist das die erste Stadt- und Vorortbahn der Welt, die mit Einphasenstrom betrieben werden wird.

Auch die 7. und 8. Abteilung enthalten eine grosse Menge hochinteressanter Ausstellungsobjekte. Wir können hier nur wenige nennen. Am meisten in die Augen fallen die Modelle der Hauptwerkstätten in Opladen und Gleiwitz und der Lehrlingswerkstätte in Nippes, ebenso die Modelle einer Zugförderungsanlage für die geneigte Ebene Erkrath-Hochdahl in der Rheinprovinz, der Eisenbahnfähranstalten bei Ruhrort und Stralsund. Besonders reich ist hier die Ausstellung in graphischer und tabellarischer Form und gehören hierher die Sammlungen von Frachtkarten, Frachtbriefen, Eisenbahnfahrkarten u. a. m. Auch ist die Entwicklung des Personentarifwesens wie des Gütertarifwesens in übersichtlicher Weise dargestellt. Der Güterabfertigungsdienst wird nicht allein durch eine reiche Sammlung aller nur denkbaren dazu gehörigen Gegenstände deutlich veranschaulicht, sondern eine vollständige Fahrkartenausgabe- und Gepäckabfertigungsstelle mit der ganzen Einrichtung dient diesem Zwecke; selbst der Fahrkartenautomat ist vorhanden. Ueber das Wohlfahrtswesen im Reiche der Eisenbahnverwaltung geben die zahlreichen Modelle von Beamten- und Arbeiterhäusern von Invalidenheimen und Lungenheilstätten Auskunft, ausserdem sind reiches statistisches Material, ferner Zeichnungen, tabellarische und graphische Darstellungen vorhanden. So bietet das Museum, speziell im Eisenbahnwesen, einen reichen Schatz der Belehrung und die wissenschaftlichen Sammlungen der Residenzstadt wurden durch eine neue und wahrlich nicht durch eine geringwertige vermehrt. Ein richtiges Bild lässt sich durch Beschreibung, und wäre sie noch so langatmig, unmöglich bieten; wer sich dafür interessiert, und das muss auch jeder Laie, sollte das Museum, das so vieles bringt und daher gewiss jedem etwas, besichtigen. Ueber das Hochbau- und Wasserbauwesen ein andermal.

— a —

## Das Patentamt in Washington.

In der F-Strasse in Washington, der Bundeshauptstadt in den Vereinigten Staaten, erhebt sich nur wenige Hauser vom Schatzamt entfernt, das neue Patentamt. Ein imposanter Bau in dessen Inneres man nicht so leicht gelangt. Man muss zwei hohe Treppen, allerdings breite Marmortreppen, erklimmen, um auf die Balustrade zu gelangen, die sich breit ausladend vor dem mittleren Teile des Baues vorlegt, und von der aus man einen vollen Ueberblick über die ganze Strasse gewinnt. Der Mittelteil erinnert in seiner äusseren Façade an einen griechischen Tempel, und ist an drei Seiten von einer doppelten Reihe hochragender korinthischer Säulen umsäumt. Auf beiden Seiten dieses Mittelbaues, der nebst der gewaltigen Eintrittshalle, die Repräsentationsräume, die Bibliothek, die in einer langen Reihe hoher Marmorsäle untergebracht ist, und die Arbeitsräume für die Patentanwälte enthält, schliessen sich langgedehnte Seitengebäude an, welche die Diensträume und die offices für den Superintendenten, seine Assistants und zirka 850 clercs enthalten. Diese clercs gruppieren sich zwar je nach der Wichtigkeit des ihnen übertragenen Amtes, je nach dessen Schwierigkeit und Bedeutung und je nach der Dienstzeit des clercs nach verschiedenen Gehaltsstufen, einen Unterschied nach Titel und Rang, wie in den europäischen Beamtenhierarchien, gibt es nicht. Der junge Mann betritt als clerc das Amt und verlässt es nach 30 oder 40 Jahren als clerc, wenn er es nicht zum Superintendenten oder Supt. Assistant gebracht hat.

Es wurden in den letzten fünf Jahren durchschnittlich ungefähr 45—50 000 Patente alljährlich erteilt und am 30. Juni 1905 waren im ganzen 818 470 amerikanische Patente erteilt worden. Die Leistung ist aber nicht allein quantitativ bedeutend, viele Erfindungen nehmen auch qualitativ eine hervorragende Stellung ein, besonders auf dem Gebiete der Nähmaschinen, Schreibmaschinen, Registrirkassen, Setzmaschinen, Ackerbaumaschinen, Maschinen für Baumwollweberei und Schuhfabrikation, auch auf dem Gebiete der kleinen Werkzeuge und der Haushaltungsartikel, der Elektrotechnik, nament-

lich des Telephonwesens u. v. a. Es gibt viele Fabrikanten die Hunderte von Patenten besitzen, und als vor einigen Monaten eine grosse Maschinenfabrik an eine Aktiengesellschaft übertragen wurde, wurden nicht weniger als 2532 Patente auf den neuen Eigentümer überschrieben.

Ueber die Bedeutung der Patente für die Landesindustrie geben ein paar Zahlen Aufschluss, welche den statistischen Aufzeichnungen des Patentamtes entnommen sind. Im Jahre 1850 kam ein Patent auf 76 320 Dollar Industriekapital im Lande, auf je 145 858 Dollar Industrieproduktion und auf je 137 Arbeiter. Fünfzig Jahre später, im Jahre 1900 kam ein Patent auf je 26 509 Industriekapital, auf je 35 114 Industrieproduktion und auf je 14 Arbeiter, obgleich sich in dieser Zwischenzeit Industriekapital und Industrieproduktion verhundertfacht haben, und natürlich auch die Zahl der Arbeiter ganz enorm angewachsen war. Ob sich alle diese Patente auch bezahlen, ist allerdings eine andere Frage. Die einmalige Taxe für den 17jährigen Patentschutz beträgt 35 Dollar, also etwas über 2 Dollar pro Jahr.

Den besten Einblick in den Betrieb des amerikanischen Patentamtes erhält man, wenn man das Schicksal einer Patentanmeldung von ihrer Einreichung bis zur Veröffentlichung verfolgt. In Gestalt eines Modells oder einer Zeichnung gelangt die Erfindung zuerst mit wenigen Ausnahmen in das Bureau eines Patentanwalts; hier werden den Verordnungen des Patentgesetzes und den Regeln des Patentamtes entsprechend eine oder mehrere Zeichnungen, sowie die Beschreibung angefertigt, und der Patentanspruch aufgestellt, in dem der Erfindergedanke in präziser und möglichst genauer Fassung festgelegt wird. Die Anmeldung wird nun im Patentamt in Division A abgegeben und gelangt von da in den Application Room (Anmeldezimmer), von wo aus sie je nach dem Charakter der Erfindung einer der 38 Patentprüfungskommissionen zugeteilt wird. Jeder Patentprüfungskommission sind eine oder mehrere (bis zu 14) Klassen, zu welchen eine Erfindung gehört, zugewiesen. Im ganzen existieren 229 Klassen. In der Patentkommission wird die Anmeldung zunächst auf vorschriftsmässige Ausfertigung der Anmeldung und hierauf auf Neuheit geprüft. Jede Kommission, auch Prüfungsdivision genannt, untersteht der Leitung eines clercs als Oberprüfer, dem mehrere clercs als Prüfungsassistenten zugeteilt sind. Im ganzen zählt jetzt das Patentamt 325 Oberprüfer und Assistenten. Sie rekrutieren sich aus den Graduierten amerikanischer Universitäten, legen ausserdem die Zivildienstprüfung ab, werden dann mit einem Anfangssalär von 1200 Dollar angestellt und rücken von 5 zu 5 Jahren eine Gehaltsstufe von je 100 bis 300 Dollar je nach Beschäftigung vorwärts, bis zur Höchstgrenze von 3600 Dollar, vorausgesetzt dass sie nicht unterdes szum Supt. Assistant ernannt wurden Zur Erleichterung der Patent-Prüfung enthält jedes Prüfungs-Zimmer in passend konstruierten Schränken alle Patente welche auf die betreffende Klasse Bezug haben. Findet man bei der Prüfung, dass die Anmeldung mit früheren Erfindungen kollidiert, wird der Erfinder oder sein Anwalt unter Namhaftmachung des betreffenden Patentes darauf aufmerksam gemacht und aufgefordert die Patentansprüche zu streichen oder zu modifizieren, und oft entspinnt sich eine lange, manchmal Jahre hindurch sich ziehende Korrespondenz und Verhandlung, bis endlich der Patentanspruch eine Fassung erhält, die den vom Amte geforderten Bedingungen betreffs Neuheit entspricht. Ist eine Einigung zwischen Erfinder und Amt nicht möglich, steht dem Erfinder die Appellation zu gegen die Entscheidung der Patentprüfung, und zwar in erster Instanz an die Behörde der Chefexaminatoren, die aus drei vom Präsidenten der Republik ernannten Herren besteht, in zweiter Instanz an den Patentkommissär (auch Patentsuperintendent genannt) persönlich, und in dritter Instanz an das Gericht und zwar an den Appellhof des Distrikts Columbia (Court of Appeals) in Washington.

(Schluss folgt.)

## Technisches Allerlei

### Beleuchtung.

**Farben.** Was sind Farben? »Taten des Lichts, Taten und Leiden«, sagt Goethe. Empfindungen des Gehirns, wenn die nach ihrer Wellenlänge verschiedenen Schwingungen des Aethers die Netzhautorgane des Auges treffen. Ohne Licht keine Farben: Nacht. Aber ein Jubeln der Natur in der ganzen Pracht ihrer unendlichen Farbenfülle, wo die in reines Weiss zusammenklingende Sinfonie des Sonnenlichts sie empfängt.

Ein Körper erscheint uns dann farbig, wenn er Teile des auffallenden Lichts durchlässt oder diffus reflektiert. Was er an Strahlen verschluckt, geht der Farbe verloren. Vollkommene Absorption führt zu dem Begriff des absoluten Schwarz.

So ergibt sich die Forderung, dass die Strahlen, durch deren Passierenlassen oder Zurückwerfen ein Körper in uns den Eindruck seiner individuellen Farbe hervorruft, ihm schon im auffallenden Licht übermittelt werden, also in diesem enthalten sein müssen. Wir wissen, dass allein das Sonnenlicht diese Bedingung ganz erfüllt. Das fröhliche Farbenspiel eines wolkenlosen Tages zerrinnt in traurige Monotonie reizloser Helligkeitsunterschiede, sobald wir einfarbige Beleuchtung an die Stelle des Sonnenlichts treten lassen.

Unsere künstlerischen Lichtquellen sind nicht monochrom. Vielen gehören sogar alle Farben an, die uns aus dem Regenbogen entgegenleuchten. Aber das Verhältnis, in dem diese sich vereinen, die Stärke ihrer Strahlung sind noch nicht die des Sonnenspektrums. Hier fehlt es an Blau oder Grün, dort an Rot. Immerhin, der Satz »Wähle keine Farben am Abend« ist veraltet. Bogenlicht, insbesondere zwischen weissen Effektkohlen erzeugt, gestattet uns, in weiten Grenzen den Reichtum moderner Farbennuancen zu geniessen.

Wir sahen kürzlich im Ausstellungspark die Erfolge der Dahlienzucht. War abends, im Schein der Bogenlampen, der Eindruck dieses Farbenfestes minder schön? Und dabei hatte man die Lichtquellen noch nicht einmal dem besonderen Zweck dieser Vorführung angepasst.

(Mitteilungen der Berliner Elektrizitäts-Werke.)

### Eisenbahnwesen.

**Die Entwicklung der Eisenbahnwagenbremsen.** Im Hannoverschen Lokomotivführerverein hielt Herr Regierungsbaumeister Führ einen interessanten Vortrag über die Entwicklung der Eisenbahnwagenbremsen. Zu Anfang des Eisenbahnwesens genügte bei den damaligen langsamen Fahrten und den kleinen Zügen die Handbremse. Man muss aber naturgemäss bei der Anwendung grösserer Geschwindigkeit auch die Bremskraft verstärken, das hiess damals, mehr Bremswagen in die Züge einstellen und zugleich auch mehr Bremser zur Bedienung derselben anstellen. Dieses würde nun einesteils, bei höchster Steigerung

der Bremskraft, also bei Einstellung von lauter Bremswagen, wie wir sie jetzt bei unsern modernen Schnellzügen haben, viel zu kostspielig sein, andernteils würde auch das Bremsen viel zu langsam gehen, weil zwischen der Abgabe des Bremssignals seitens des Lokomotivführers bis zur vollen Entwicklung der Bremskraft, hauptsächlich in Gefahrfällen, zuviel kostbare Zeit verloren gehen würde. Man beschäftigte sich deshalb schon früh damit, Einrichtungen zu schaffen, welche es ermöglichten, das Bremsen der Eisenbahnzüge von einer Stelle, und zwar von der Lokomotive aus zu bewerkstelligen. Schon in den sechziger Jahren brachte George Westinghouse eine Luftdruckbremse zur Ausführung, deren Wirkungsweise darin bestand, dass der Führer Druckluft mittels eines Dreiwegehahnes aus einem Reservoir in die Leitung und die Bremszylinder einströmen liess. Die Pressluft drückte den Bremskolben zurück und dadurch die Bremsklötze an den Radreifen. Diese Bremse hatte aber zwei Uebelstände, sie brauchte zuviel Luft zum Bremsen und wirkte auch nicht selbsttätig. Diesem Uebelstande hatte Carpenter durch seine selbsttätige Zweikammerbremse abgeholfen, jedoch die Zweikammerbremsen hatten einen Uebelstand, indem zum Bremsen stets die ganze Luft aus der zweiten Kammer und der Leitung ausgelassen werden musste, ausserdem führten die unter dem Wagen liegenden Abdichtungen wie die Stopfbüchse der Kolbenstange des Bremskolbens zu vielen Unregelmässigkeiten, auch konnte der ganze Hub des Bremskolbens nicht ausgenutzt werden, weshalb die Bremsen häufig nachgestellt werden mussten. Diesem letzteren Uebelstande hatte freilich Carpenter durch Konstruierung einer selbsttätigen Nachstellvorrichtung mittels einer Zahnstange abgeholfen, aber der Luftverbrauch und die Unregelmässigkeiten durch die Stopfbüchsen blieben doch bestehen.

George Westinghouse hatte mit klarem Blick die Vorzüge der Einkammerbremse erkannt und verbesserte seine Bremse so, dass man wieder allgemein zum Einkammersystem überging. Einige amerikanische Eisenbahnen gingen auch mit der Einführung von Luftdruckbremsen bei Güterzügen vor, jedoch die Resultate waren bei langen Zügen nicht ermunternd für die allgemeine Einführung, weil die Bremsen nicht gleichmässig wirkten und dadurch häufige Zugtrennungen entstanden. Man suchte deshalb die Elektrizität für die Bremskraft auszunutzen, es sind auch viele Versuche mit elektrischen Auslösvorrichtungen gemacht worden, aber sie haben alle noch kein befriedigendes Resultat ergeben.

Westinghouse machte darauf die grossartigste Erfindung in der Bremstechnik, nämlich die Schnellbremse; diese wirkt an allen Wagen fast gleichzeitig, indem die Luft bei der Schnellbremsung nicht ins Freie entweicht, sondern

nutzbringend auf den Bremskolben zur Anwendung kommt. Der Vortragende wies auch auf die häufigen Unfälle bei der Einfahrt in Kopfstationen hin, wo es dann immer hiesse, die Bremse habe versagt: dieses ist jedoch nicht der Fall, sondern diese Unfälle sind fast nur dem Umstande zuzuschreiben, dass der Führer den Zug zu stark gebremst hatte und deshalb die Bremsen wieder lösen musste. Er legt den Hebel in Füllstellung und lässt den oft recht hohen Ueberdruck aus dem Hauptluftbehälter in die Leitung. Dieser Ueberdruck kann aber nicht so schnell in die Hilfsluftbehälter gelangen, weshalb auch eine sofort wieder vorgenommene Bremsung nur dann wirksam erfolgen kann, wenn er den eingelassenen Leitungsdruck erst vollständig ausgelassen hat, weil die Steuerventile nur dann umsteuern können, wenn der Leitungsdruck unter dem Druck im Hilfsluftbehälter sinkt. Mithin muss zwischen der ersten und zweiten Bremsung erst einige Sekunden Zeit gelassen werden, damit der Leitungs- und Hilfsluftbehälterdruck ausgeglichen sind.

Der Einführung der Luftdruckbremse bei Güterzügen dürften sich kaum noch unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellen; zunächst wird man wohl dazu übergehen, die Eilgüterzüge mit Luftdruckbremse auszurüsten. Die Versuchsfahrten Berlin-Lehrte haben die Ueberlegenheit der Westinghouse-Bremse über alle übrigen Systeme bewiesen.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung (Damenabend) findet am 3. Januar 1907 statt. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Kammerherrn Dr. Kekulé von Stradonitz: Das Erfindergeschlecht Siemens und seine Unternehmungen.



## Geschäftliches.

Unter grosser Beteiligung holländischer, französischer und deutscher Gärtnereien, deutscher Baumschulen, Samenhandlungen, Druckereien und Fabrikanten sind die bisherigen M. Peterseims Blumengärtnereien in eine Gesellschaft m. b. H. umgewandelt worden. Die Leitung der Geschäfte ist Fritz Peterseim und Louis Peterseim übertragen. Sitz der Gesellschaft ist Erfurt.









Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin. Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Das neueste Panzerschiff der britischen Marine »Dreadnought«.

# Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

**Redaktion:** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
**Verlag und Expedition:** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 2.** **BERLIN, den 15. Januar 1907.** **Jahrgang 1907.**
66. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

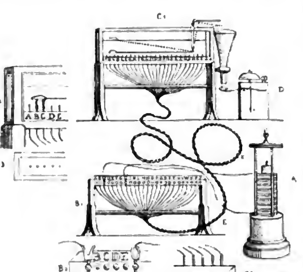
| | Seite |
|---|---|
| Der erste elektrische Telegraph aus dem Jahre 1809. Mit 3 Abbildungen | 23—25 |
| Der Kalender | 24—28 |
| Das Bergen gestrandeter und gesunkener Schiffe. Mit 3 Abbildungen | 25—30 |
| Ein interessanter Turmbau. Mit 4 Abb. | 30—33 |
| Das Erfindergeschlecht Siemens | 33—34 |
| Der »Dreadnought« Mit Titelbild | 34 |
| Das Patentamt in Washington | 34—36 |
| Tele-Objektive. Mit 1 Abbildung | 36—37 |
| Gross- und Kleinreinemachen der Grossstadt | 37—39 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 39 |
| Geschäftliches | 40 |

# Der erste elektrische Telegraph aus dem Jahre 1809.

Mit 3 Abbildungen.

Der Ruhm, zum ersten Male den Galvanismus den Zwecken der Telegraphie nutzbar gemacht zu haben, gebührt dem am 28. Januar 1755 zu Thorn geborenen und am 2. März 1830 zu Frankfurt a. M. verstorbenen Mitglied der Münchener Akademie der Wissenschaften Samuel Thomas v. Soemmering.

Dieser erste elektrische von Soemmering angegebene Telegraph benutzte den elektrischen Strom in der Weise, dass dieser durch gegeneinander gut isolierte, zu einem Strang vereinte Drähte geleitet und dazu benutzt wurde, eine Gasentbindung hervorzurufen, die dann in sinnreicher Weise dazu verwendet wurde, die einzelnen Buchstaben des telegraphisch zu übermittelnden Textes dem Empfänger der Depesche kenntlich zu machen.



Der erste von Samuel Thomas v. Soemmering im Jahre 1809 erfundene elektrische Telegraph.

Die nähere Einrichtung des Soemmeringschen Telegraphen ist aus unserer ersten Abbildung zu ersehen. *A* ist eine Voltasche Säule, deren Pole durch zwei Leitungsdrähte mit den 27 einzelnen Buchstaben und Interpunktionszeichen des Alphabetes $B_1$ dadurch in leitende Verbindung gebracht werden können, dass man das Ende des Poldrahtes in die bei $B_2$ in Seitenansicht und bei $B_3$ im Grundriss dargestellten durchlöcherten Stifte der zu übermittelnden Buchstaben steckt. An der Empfangsstation ist der Apparat $C_1$ angebracht; dieser besteht aus einem mit Wasser gefüllten Gefäss, in welches von unten die 27 dem Alphabet des Gebers $B_1$ entsprechenden Drähte einmünden. Die Uebermittlung der einzelnen Buchstaben und Zeichen erfolgt nun in folgender Weise: Zunächst muss die Empfangsstation durch die absendende Station angerufen werden. Hierzu dient der Wecker *D*. Um ihn in Tätigkeit zu setzen, werden die beiden Poldrähte der Voltaschen Säule in die Oesen der Buchstaben *B* und *C* eingesteckt. Infolgedessen geht der elektrische Strom in dem zu *B* gehörigen Drahte durch das Kabel *E* zu der Empfangsstation, durchstreicht dort die Flüssigkeit von *B* zum Buchstaben *C* und geht nun im Drahte *C* wieder zu der Voltaschen Säule zurück. Bei dem Durchgange durch das Flüssigkeitsgefäss der Empfangsstation wird das in diesem Gefäss enthaltene Wasser zersetzt, und es steigen, wie unsere Abbildung bei $C_1$ erkennen lässt, bei *B* und *C* Gasblasen auf, die einen über ihnen an einem Hebelsystem angebrachten Löffel emporheben und eine Bleikugel durch einen Trichter auf eine an dem Wecker *D* angebrachte Schale fallen lassen und diesen zum Ertönen bringen. Nunmehr kann das eigentliche Telegraphieren erfolgen. Soll z. B. das Wort »Feuersbrunst« von einer Station zur andern übermittelt werden, so wird der eine der Drähte der Voltaschen Säule mit *F*, der andere mit *E* verbunden, und man lässt nun den Strom eine kurze Zeit hindurchgehen; sodann verbindet man die Drähte mit *U* und mit *E* usw., stets markieren sich die betreffenden Buchstaben durch die an der

Empfangsstation vor sich gehende Gasentwicklung. Diese Gasentwicklung geht am negativen Pol lebhafter vor sich als am positiven Pol. Hierdurch ist ein Mittel gegeben, welches erkennen lässt, welcher der beiden gleichzeitig übertragenen Buchstaben als der erste gelten soll: es darf nur immer derjenige Buchstabe zuerst gelesen werden, bei welchem die meisten Gasblasen aufsteigen.

S. Th. v. Soemmering war seit 1805 Mitglied der Akademie der Wissenschaften in München und beschäftigte sich neben anatomischen und physiologischen Studien vielfach mit physikalischen, chemischen und astronomischen Studien. Alexander von Humboldt widmete »dem gros en Zergliederer S. Th. v. Soemmering in dankbarer Verehrung und Freundschaft« seine Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser (2 Bände 1797). Mit besonderer Freude erkannte Soemmering in seinem aus 27 isolierten Drähten zusammengewundenen Telegraphen-Kabel ein, wenn auch noch grobes Analogon eines Nervenstranges. Am 5. Juli 1809 speiste Soemmering bei dem Minister Grafen Montgelas in Bogenhausen, welcher gesprächsweise den Wunsch äusserte, von der Akademie der Wissenschaften Vorschläge zu einem Telegraphen zu erhalten. Am 8. Juli findet sich im Anschluss hieran in Soemmerings Tagebuche die Angabe:

»Nicht ruhen können, bis ich den Einfall mit dem Telegraphen durch Gasentbindung realisiert. Draht von Silber und Kupfer eingekauft. Die Versuche mit der Isolierung der Drähte durch Siegelwachs, zur Telegraphie bestimmt, gelingen.«

Am 9. Juli folgt dann folgende Aufzeichnung: »Messingdraht mit Siegelwachs (Schellakfirnis) lackiert. Gasentbindung in der Entfernung von 38 Fuss. Fünf Drähte zusammengebunden und doch geht das Fluidum in jedem Faden seinen besonderen Weg.«

Am 22. Juli 1809 enthält das Tagebuch den frohlockenden Ausruf: »Endlich den Telegraphen geendigt!«

Am 28 August 1809 führte Soemmering seinen Telegraphen der Münchener Akademie vor. Der Bericht über diese Sitzung wurde erst im Jahre 1811 veröffentlicht, und in der Zwischenzeit drangen

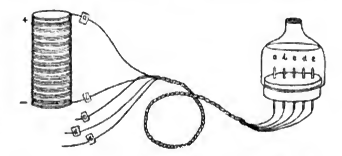


Abb. 2. S. Th. Soemmerings erster improvisierter Telegraph.

so unvollkommene Mitteilungen über Soemmerings Telegraphen in die Oeffentlichkeit, dass die Soemmeringsche Idee als eine parodoxe, einem Scherze entsprungene bezeichnet wurde.

Unsere Abbildung 2 stellt eine von Soemmering seinem Tagebuche eingefügte Skizze seines ersten improvisierten Apparats dar.

Am 6. August 1809 sagt das Tagebuch: »Der völlig fertige Apparat probiert, der vollkommen meiner Erwartung entspricht. Er geht sehr schnell durch zwei 362 Fuss lange Drähte. Selbst durch 1000 Fuss lange Drähte gelang die Leitung ebenso gut«.

## Der Kalender.

Es gibt technische Hilfsmittel, über welche jeder, auch der wenig Gebildete verfügt, und zu den am meisten gebrauchten gehört gewiss der Kalender. Von Kindheit an machen wir uns mit ihm vertraut, und seine Einzelheiten erscheinen uns als etwas so ganz selbstverständliches, dass nur selten jemand zu der Frage kommt: ja, muss es denn so sein? Ist es eine willkürliche Annahme, dass das Jahr einen Zeitabschnitt bildet, dass es in 12 Monate, so und so viel Wochen und Tage zerfällt, oder ist das so im Laufe der Natur begründet? Wir wissen, dass jedes vierte Jahr ein Schaltjahr ist. Weshalb? Wir wissen, dass dieser Schalttag dem 28. Februar angehängt wird, weshalb nicht dem 30. April oder dem 30. Juni? Wir wissen, dass Ostern in einem Jahre früher, in einem Jahre später gefeiert wird, wäre es nicht bequemer und einfacher, einen bestimmten Tag im Jahre als den Ostertag zu bezeichnen? Diese und ähnliche Fragen lassen sich nur auf historischem Wege und mit Zuhilfenahme der Astronomie beantworten, ihre Erklärung gibt uns zugleich auch die Geschichte des Kalenders. Denn nicht alle Einteilungen des letzteren, so sehr sie uns heute im Sternenlauf und in der Stellung der Erde im Weltuniversum begründet erscheinen, sind im Laufe der Jahrtausende unverändert geblieben; sie haben vielmehr die mannigfachsten Abänderungen erfahren, und der Kalender in seiner heutigen Gestalt ist noch blutjung, er konnte noch nicht einmal sein vierhundertjähriges Jubiläum feiern. Das einfachste Element der Zeitbestimmung, der Tag, war der unmittelbaren Naturbeobachtung entlehnt. Nicht der natürliche Tag, d. i. der Zeitraum, innerhalb dessen die Sonne scheint, sondern der bürgerliche Tag, der von einem Sonnenaufgang bis zum andern dauert. Schon der Beginn dieses einfachen Zeitelementes hat sich geändert; während heute der Tag um Mitternacht beginnt und von da ab die Stunden gezählt werden, liessen die Aegypter und Chaldäer ihn von Sonnenaufgang beginnen, während die Griechen den Tag mit Sonnenuntergang begannen, was bekanntlich heute noch die Juden und die Mohammedaner tun. Auch die alten Deutschen dürften dieselbe Berechnung beobachtet haben, denn Tacitus berichtet, dass sie ihre Volksversammlungen zur Zeit des Neumondes oder Vollmondes abhielten, »da sie nicht wie wir nach der Zahl der Tage, sondern der der Nächte rechnen«. Wenn nun die Einteilung nach Tagen an eine Naturerscheinung anknüpft, an den Aufgang und Untergang der Sonne, ist die Zeiteinheit der Woche eine durchaus künstliche, konventionelle. Sie hatte demzufolge auch bei den verschiedenen Völkern verschiedene Gestalt angenommen. Die Aegypter, die Griechen, zum mindesten die Athener hatten eine zehntägige Woche, die Römer eine achttägige, auf welche Weise kamen wir nun zu der siebentägigen? Wir finden sie bei allen semitischen Völkern, auch bei den Juden, von denen sie wohl auch in Palästina die ersten Christengemeinden übernommen und in den christlichen Kult eingeführt haben dürften. Die Juden wurden durch die Beobachtung darauf geleitet, dass der Zwischenraum zwischen zwei Neumonden 29 Tage, 12h, 44' beträgt. Dieser Zeitraum wurde durch den Vollmond in zwei gleiche Teile geteilt, und indem man jeden dieser Teile wieder in zwei Teile zerlegte, erhielt man den Zeitraum von $7^{3}/_{8}$ Tagen, welche man dann mit Ausserachtlassung des $^{3}/_{8}$-Tages als Zeiteinheit annahm. Während aber die Juden keine Bezeichnung der Wochentage hatten und auch heute noch nicht haben, sondern die Tage nach ihrer Entfernung vom Sabbat (Sonnabend) numerieren, war von Aegypten aus schon zu Zeiten der Republik nach Italien das System der Tagesbenennung gekommen. Auch in Aegypten waren, gleich wie in Babylon, die einzelnen Tage in Verbindung mit den Planeten gebracht worden, denen man besondere Einflüsse auf das Schicksal des Menschen zuschrieb, die sich besonders in der Stunde seiner Geburt geltend machten. Man schrieb nun jeden Tag der Woche einem besonderen Planeten zu, die man wieder nach der Länge ihrer Umlaufs-

Im Jahre 1811 führte der in Genf weilende Sohn des Erfinders den Apparat der in Coppet und Genf als Verbannte lebenden Madame de Staël vor; dieselbe rief, als sie das Schlagen des Weckers hörte, aus: »cette invention on ne peut plus ingénieuse.«

Soemmering war mit dem Leibarzt Napoleons, dem Baron Jean Dominique Larrey, befreundet. Dieser führte den Telegraphen in einem fertigen Modell dem Kaiser vor; dieser aber, der sich ausserordentlich für die Ausgestaltung des Telegraphenwesens interessierte, soll kurz geäussert haben: »c'est une idée germanique«; zu diesem Urteil soll Napoleon durch die ihm allzuschwierig erscheinende Legung und Sicherung des Kabels geführt sein. —

Im Jahre 1811 schlug Baron Schilling von Cannstatt vor, durch zwei getrennte Wassermassen in zwei grossen Kübeln *A* und *B* (Abb. 3) die elektrischen Leitungsdrähte vom + und — Pol zu unterbrechen; dieser Versuch gelang vollkommen, indem die Gasentbindung ungestört fortdauerte. In Abb. 3 sind die Leitungsdrähte *C* und *D*, *E* und *F* durch das in *B* und *A* befindliche Wasser getrennt, und die Gasentwicklung an den Goldspitzen im Empfangsglasbehälter (rechts) geht ungestört vor sich.

Werden die in *A* und *B* befindlichen Wassermassen durch einen Draht verbunden, so hört die Gasentwickelung augenblicklich auf.

Mit seinem Telegraphen hatte Soemmering ein Verkehrsmittel geschaffen, das, so unvollkommen es uns jetzt erscheinen mag, den Bedürfnissen seiner Zeit allzuweit vorausgeeilt war. Man bewunderte die Idee und deren überraschenden Erfolg. Die Kunde von der Soemmeringschen Er-

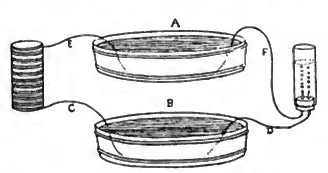



Abb. 3. Schillings Vorschlag zur Verbesserung des Soemmeringschen Telegraphen.

findung drang nach England und Russland und erregte überall das Interesse der Gelehrten und einiger einflussreicher Personen. Zu einer nennenswerten praktischen Einfuhrung hat es jedoch der Soemmeringsche Telegraph nicht gebracht. Das raubt ihm aber nicht den Ruhm, der erste Vorläufer des modernen elektrischen Telegraphen zu sein. M. G.

---

## Das Bergen gestrandeter und gesunkener Schiffe.

Mit 3 Abbildungen.

Wenn wir unseren Artikel mit der Beschreibung von Bergungsarbeiten beginnen, welche nicht zu einem glücklichen Ende geführt haben, und das gewaltige Panzerschiff »Montagu« der englischen

---

zeit ordnete. Berücksichtigen muss man dabei, dass die Alten von der Anschauung ausgingen, dass die Erde der ruhende Mittelpunkt sei und dass Sonne, Mond und alle Sterne sich um sie drehen. Der Umlaufszeit entsprechend wurden die bekannten Himmelskörper so geordnet: Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur und der Mond. Daraus ergab sich die Reihe der Wochentage nach dem Gesetze der musikalischen Quart: vom Saturn (dies Saturni, Samstag, Sonnabend), zur Sonne (dies solis, Sonntag), von da zum Mond (dies lunae, Montag), zurück zum Mars (dies Martis, Dienstag), dann zum Merkur (dies Mercurii, Mittwoch), endlich vom Jupiter (dies Jovis, Donnerstag), zur Venus (dies Veneris, Freitag). Später erhielten die Tage in Deutschland die Namen der diesen Göttern parallel stehenden deutschen Götter. Offiziell wurde die siebentägige Woche durch ein Edikt Konstantins an Stelle der altrömischen achttägigen Woche gestellt. Der Zeitraum des Monats und mit ihm der des Jahres wurde wieder aus den Naturerscheinungen abgeleitet und blieb eine feststehende Grösse. Nur bezüglich des Jahres unterschied man drei verschiedene Formen, das Mondjahr, das Sonnenjahr und das Lunisol- oder Mond-Sonnenjahr. Das Mondjahr bestand aus zwölf einander folgenden Mondmonaten und dürfte wohl von allen Völkern in den Anfängen ihrer Kultur verwertet worden sein. Mit seinen 354 Tagen ist es um 11 Tage kürzer als das Sonnenjahr, welches im Mittel mit 365 Tagen 6h, 48′ 48″ angesetzt wird. Das Lunisoljahr ist eine Kombination des Mond- mit dem Sonnenjahr. Man rechnet zwar zunächst nach dem Monde, sucht aber die Differenz von 11 Tagen, die sehr bald grosse Dimensionen annehmen würde, durch Schaltungen auszugleichen. Es ist klar, dass man, falls man mit Lunisoljahren rechnet, nicht gut von einem einzelnen Jahre und immer nur von einem Zyklus von Jahren sprechen kann, weil, kalendarisch betrachtet, wegen der bedeutenden Schaltungen das einzelne Jahr nicht recht zur Geltung kommt. Die Anlage eines solchen Zyklus ist von jeher eines der schwierigsten Probleme der Kalendermacher gewesen. Die Römer in vorcäsarischer Zeit hatten es sich allerdings bequem gemacht, haben aber dafür das Problem nicht gelöst. Sie nahmen einfach zwei Gemeinjahre mit je 355, ein Schaltjahr mit 378 und ein zweites mit 377 Tagen, zusammen 1465 Tage. Dass sie die Gemeinjahre mit 355 Tagen annahmen, erklärt sich aus ihrer Scheu vor geraden Zahlen. Nun wurde am 23. bzw. 24. Februar der Monat abgebrochen, die 22 Schalttage eingeschoben und hierauf die restlichen Februartage angehängt. Zu der Schaltung zu dieser Zeit wurden sie hauptsächlich durch religiöse Momente bestimmt, weil hierdurch bewerkstelligt werden konnte, dass die in den Monaten Februar und März fallenden Festtage, insbesondere die des Grenzgottes Terminus nicht verrückt zu werden brauchten, was nach römischer Auffassung die Gottheit beleidigt haben würde. Ausserdem begann bei den Römern das Jahr am 1. März (daher die Namen September, Oktober, November und Dezember). Als in spätrepublikanischer Zeit die Konsulen ihr Amt am 1. Januar antraten, unterschied man zwischen Amts- und Kalenderjahr.

Dieser römische Zyklus hatte nun einen grossen Fehler, er war zu lang. Vier Sonnenjahre hatten zusammen nur 1461 Tage, während jener 1465, also vier Tage zu viel hatte. Dies hatte im Laufe der Jahre unangenehme Folgen, insbesondere trieben die Pontifices, denen die Aufsicht über den Kalender anvertraut war, mit dieser Einschaltung argen Missbrauch, je nachdem sie das Amtsjahr verlängerten oder verkürzten, und so schritt Cäsar zur grossen Kalenderreform. Er ging hierbei von zwei Gesichtspunkten aus, erstens Einführung des Sonnenjahres und zweitens Uebereinstimmung des Kalenderjahres mit dem Amtsjahre. Er schaltete zwischen den Monaten November und Dezember 45 v. Chr. 67 Tage, in zwei Monate verteilt, ein und am 1. Januar 44 begann dann das neue Kalender- und zugleich das neue Amtsjahr. Ausserdem legte er den 29tägigen Monaten

Kriegssmarine an der Küste von Lundy Island dem Spiele der Wellen überlassen bleiben musste, um als interessantes Objekt von Spreng- und Torpedoübungen zu dienen, so bieten dieselben dennoch, wie es kaum bei gelungenen Bergungsversuchen der Fall sein kann, ein so deutliches Bild einer Unsumme aufgewendeter Energie und zielbewussten Vorgehens dar, dass eine kurze Darlegung der Versuche von allgemeinstem Interesse für den Fachmann wie für den Laien ist.

Der »Montagu« strandete am 30. Mai v. J. auf Lundy Island im Bristol-Kanal. Die erste unserer der französischen Zeitschrift »La Nature« entnommene Abbildung lässt die Lage des gestrandeten Schiffes am Felsgestade von Lundy Island erkennen.

Bereits 24 Stunden nach erfolgter Strandung war fast das gesamte Schiff mit Wasser gefüllt. Durch Taucher wurde festgestellt, dass der Schiffsboden eine grössere Anzahl überaus schwerer Verletzungen aufwies. Unterhalb der Gangspillmaschine ragte ein Vorsprung des felsigen Meeresgrundes bis zu 3 m durch den Schiffsboden hindurch. Die Backbordschraube, eine der Schraubenstützen und die Schraubenwelle waren abgerissen und verschwunden. Die Stütze der Steuerbordschraube war gesprungen, ein Flügel der Steuerbordschraube fehlte, die unteren Teile des Achterstevens und des Ruders waren abgebrochen. Im Gangspillmaschinenraum und unter den vorderen Geschütztürmen sowie in den Steuerräumen stieg und fiel das Wasser mit Ebbe und Flut. Allerdings war der Backbordmaschinenraum wasserdicht geblieben; man musste jedoch durch Oeffnen der die Maschinenräume verbindenden Türen auch ihn unter Wasser setzen, um ein übermässiges Ueberliegen des Schiffes nach der andern Seite hin zu verhindern. Die Neigung des Schiffes betrug $1^1/_2{}^0$ nach der Backbordseite.

Die Bergungsarbeiten erfolgten unter Leitung des Admirals Sir A. K. Wilson, dem die Schlachtschiffe »Duncan«, »Exmouth«, »Cornwallis« und »Mars« sowie die Dampfer »Ranger« und »Linnet« der Liverpool Salvage Association zur Verfügung standen. Eine Reparatur des Schiffsbodens durch Taucher von aussen erwies sich als unausführbar, da hierzu das Absprengen der in das Schiff hineinragenden grossen Felsmassen erforderlich gewesen wäre.

Zunächst ging man mit zahlreichen Kräften daran, das gestrandete Schiff tunlichst zu entlasten, indem man die 15 mm- und kleineren Geschütze, die Ketten, Ankerwinden usw., ja sogar, so weit dies möglich war, die Panzerung entfernte. Schon diese Arbeiten stellten fast übermenschliche Anforderungen, da die Ueberführung nach der Küste der geringen Wassertiefe wegen nur durch flachgehende Leichterschiffe bewirkt werden konnte, die durch Dampfboote geschleppt wurden. Als am 31. Mai das Schlepptau eines solchen Leichterschiffes riss, da versank dieses mit vier Kanonen und mehreren Torpedonetzen.

Mit dem Abnehmen der Panzerplatten begann man am 15. Juni. Da die Ebbe nur selten einen solchen Tiefstand erreichte, dass man die Niete der unteren Panzerplatten entfernen konnte, musste man sich damit begnügen, nur die obere Panzerlage abzunehmen. Die Panzerung des Vorstevens griff über die vorderste seitliche Panzerplatte hinüber; infolgedessen konnte letztere nicht entfernt werden. Die Platten waren so sehr dauerhaft befestigt, dass ihre Entfernung mit grösster Mühe

---

Januar, August und Dezember je zwei Tage zu, ferner den gleichfalls 29tägigen Monaten April, Juni, September und November je einen Tag. Den Februar liess er bei seinen 28 Tagen, beseitigte den Schaltmonat, führte aber dafür den Schalttag ein, der alle vier Jahre dem Monat Februar als dem kleinsten angehängt wurde. Das ist der sogenannte julianische Kalender, der durch das ganze Mittelalter im Abendlande in Gebrauch war, der bei den Anhängern der griechischen Kirche heute noch in Gebrauch ist und von dem unser Kalender nur eine um wenig verbesserte Auflage ist. Was die Zählungsweise der Tage betrifft, so zerfiel der römische Monat in drei Teile, welche durch die Termine, Kalender-Nonen und -Iden abgegrenzt sind. Von diesen Grenzpunkten aus wurde rückwärts gezählt. Diese Bezeichnung finden wir auch in nachrömischer Zeit. Wir finden sie noch mitunter im 13. Jahrhundert, obgleich schon seit dem 5. Jahrhundert auch die heute gebräuchliche fortlaufende Datierung häufig benutzt wurde.

Ausserdem kam aber nach und nach, jedoch in immer steigendem Masse, die Datierung nach Heiligenfesten, und zwar die Vor- oder Rückwärtsdatierung, in Gebrauch. Man datierte fast allgemein in Briefen und in Urkunden z. B. 6 Tage vor Christi Himmelfahrtsfest oder 8 Tage nach Mariä Empfängnis usw. Hierdurch verlor der ursprünglich römische Kalender immer mehr seinen Charakter und wurde zum christlichen.

Im Mittelpunkte dieses christlichen Kalenders stand und steht das Osterfest, und die Geschichte seiner Entstehung ist weitaus der interessanteste Teil der Geschichte des Kalenders. Ausserdem hatte der Kalender noch einige weitere kleine, nicht sehr wesentliche Modifikationen erhalten, und in der Gestalt, zu der er im 6. Jahrhundert sich entwickelt hatte, blieb er über ein Jahrtausend stehen. Im Jahre 1582 wurde er vom Papste Gregor XIII. abermals reformiert und ihm die Gestalt gegeben, die er heute noch besitzt. Ehe wir darauf eingehen, sei nur nebenbei noch bemerkt, dass unsere ganze Zeitrechnung unrichtig ist. Man schreibt heute 1906, sollte aber richtig 1913 schreiben, denn unsere Aera ist eigentlich um 7 Jahre länger als man gewöhnlich annimmt. Dyonisius hatte einen Rechnungsfehler begangen und hatte Christi Geburt auf 753 der Stadt Rom (post urbem conditam), anstatt auf 746 angesetzt.

Wodurch war nun die gregorianische Kalenderreform notwendig geworden? Der julianische Kalender hatte einen Fehler; die Astronomen Cäsars hatten das Jahr mit 365 Tagen angenommen und das war um 11′ 12″ zu lang. Dieser Irrtum hatte entweder in den ungenügenden astronomischen Instrumenten oder in der irrigen Auffassung der Alten von den Bewegungsverhältnissen der Körper im Weltraume seinen Grund. Dieser zu lange Ansatz des Sonnenjahres hatte nun die Folge, dass die Aequinoktien und die Sommer- und Winterwende sich immer mehr und mehr verschoben. Cäsar hatte das Frühlingsäquinoktium auf den 25. März festgesetzt, 379 Jahre später hat das Nicäische Konzil dasselbe Aequinoktium auf den 21. März ansetzen müssen, denn soweit hatte es sich bis dahin bereits vorgedrängt. Am Ende des 16. Jahrhunderts stand es aber bereits am 11. März. Man begann also schon sehr früh mit Versuchen, diese Differenzen auszugleichen, und, vom 12. Jahrhundert angefangen, stossen wir auf eine beträchtliche Reihe stets gut gemeinter, selten aber gut gelungener Reformvorschläge. Meinte doch Magister Conrad, der um 1190 lebte, die falsche Mondberechnung sei als Erbsünde der Menschen zu betrachten. Denn, so schliesst er, Gott hat die Gestirne und unter ihnen auch den Mond am vierten Tage geschaffen, den Menschen aber erst am sechsten Tage. Als Adam den Mond zum erstenmal sah, wusste er nicht, dass dieser schon zwei oder drei Tage alt sei und fing an, von diesem Tage auch den Neumond zu rechnen, so dass die fehlerhafte Zählung des Mondalters sich schon vom Erbvater aus auf die Menschheit verpflanzte. Es kamen im Laufe der Jahrhunderte noch andere, ebenso schlau erdachte Reform-

kaum unter Zuhilfenahme starker hydraulischer Winden bewerkstelligt werden konnte. Gewaltige Arbeit verursachte auch das Ausschrauben der Bolzen, welche die Panzerplatten auf dem Schiffs-



Abb. 1. Der auf Lundy Island gestrandete Panzer »Montague«.

rumpfe befestigten, und das Abschneiden der das Deck mit dem oberen Rande des Panzers verbindenden versenkten Niete. Man hatte zunächst die Absicht, auch die losgelösten Panzerplatten auf Leichterschiffen an Land zu bringen. Hierauf musste man aber des schweren Seeganges halber verzichten, und man liess sie daher einfach auf den Meeresgrund versinken, um sie später wieder zu heben. Das Gewicht der bis zum 20. Juli abgelösten Panzerplatten betrug 140 t, gewiss eine hochachtbare Leistung.

Nachdem man das Schiff tunlichst erleichtert hatte, entschloss man sich auf Grund eingehendster Beratungen zu folgendem Vorgehen: Achter und vorn besass das Schiff mehrere wasserdichte Decke unterhalb der Wasserlinie, und es erschien möglich, hier das Schiff bis zu dem untersten Deck leer zu pumpen. Die Maschinen- und Kesselräume besassen derartige wasserdichte Decke nicht. Hier konnte man das Pumpverfahren nicht anwenden, und

Abb. 2. Bergung eines Geschützes des »Montague«.

man beschloss, hier die Schwimmfähigkeit des Schiffes dadurch herbeizuführen, dass man das

---

vorschläge zum Vorschein, aber auch beachtenswerte, und insbesondere die Vertreter der scholastischen Philosophie überboten sich in mehr oder minder brauchbaren Anträgen. Zu jener Zeit war auch durch die friedliche Berührung, die zwischen Europäern und Arabern unter Kaiser Friedrich II. in Sizilien und in Unteritalien stattfand, Ptolomäus dem Abendlande bekannt geworden, und auf seine Lehrmeinungen gestützt, hatte der schottische Mönch Sacrobosco den bestehenden Kalender kritisiert und Reformvorschläge gemacht.

Im Jahre 1240 waren die alphonsinischen Tafeln erschienen, die König Alphons X. von Castilien, der eine Gelehrtenkommission berufen hatte, veröffentlichen liess. Nach jahrelanger Rechnung hatten diese Gelehrten die Dauer des Sonnenjahres mit 365 Tagen, 5 Stunden, 49′ 18″ angegeben, ein Ansatz, den Kopernikus dann um 3″ verbesserte. Aber gerade diese Tafeln hatten auf die Kalenderreform ungünstig eingewirkt, weil gegen viele in ihnen aufgestellte Behauptungen sich lebhafter Widerspruch erhob. Die Kalenderfrage kam aber nicht mehr zu Ruhe, Päpste und Universitäten beschäftigten sich mit ihr, es wurde sehr viel gesprochen, auch geschrieben, die Reform kam nicht vom Platze. Unterdes war die Abweichung des Kalenders vom Himmel schon sehr bedeutend geworden, sie wurde bereits im bürgerlichen Leben sehr störend empfunden, und so kam man, durch die Not gedrängt, dazu, dass ganz unabhängig von der Kirche Laien daran gingen, Kalender zu verfassen. Johann von Gamundia, Professor an der Wiener Universität, war der erste Herausgeber eines gedruckten Kalenders. Sein Schüler war Purbach, und dessen Schüler der geniale Müller von Königsberg, bekannt unter dem Namen Regiomontanus, der erste Deutsche, der den Ptolemäus in der Ursprache herausgab. Die Kunde von seinen astronomischen Kenntnissen war bis an den päpstlichen Hof gedrungen, und Papst Sixtus IV., der mit der Kalenderreform Ernst machen wollte, berief ihn nach Rom. Leider starb Regiomontanus bald nach seiner Ankunft in dieser Stadt und die Kalenderreform kam wieder ins Stocken. Leo X. nahm die Pläne seines Vorgängers auf und beauftragte das lateranensische Konzil, über die Reform in Beratung zu treten. Allein dieses und auch ein späteres tridentinisches lösten sich auf, ohne dass man der so sehnlich erwünschten Reform auch nur um weniges näher gekommen wäre. Endlich im Jahre 1582 setzte Gregor eine Kommission ein und akzeptierte den Entwurf des italienischen Arztes Aloisio Lilio. Bedeutendes hat die Reform nicht gebracht, der julianische Kalender blieb im ganzen unangefochten. Um das Aequinoktium zu dem traditionellen 21. März zurückzuführen, liess man im Oktober 1582 zehn Tage ausfallen und ging vom 4. gleich auf den 15. über, und um einer weiteren Verschiebung vorzubeugen, wurde die Auslassung von drei Schalttagen in 400 Jahren bestimmt, so dass also in allen nicht durch 400 teilbaren Säkularjahren, also 1700, 1800, 1900 der Schalttag ausfällt.

So lebhaft man die Kalenderreform gewünscht hatte, so gross das Bedürfnis nach einer solchen gewesen war, so vielen Schwierigkeiten begegnete ihre Einführung. Zwanzig Jahre später äusserte sich eine Stimme: die Kalenderreform hat zwar den Beifall der Astronomen, nicht aber den der Regierungen. In Deutschland hat bloss der Herzog von Bayern seinen Untertanen befohlen, den neuen Kalender anzunehmen, in Norddeutschland sträubte man sich lange gegen eine Reform, die von Rom ausgegangen war. Von reformfeindlicher Seite war ausgesprengt worden, der Papst wolle sich zum unbeschränkten Meister der Bewegungen der Himmelskörper aufwerfen, und das zumeist ungebildete Publikum glaubte diesen Unsinn und hielt sich von der Reform fern. Gab es doch selbst Teile von Italien, z. B. Pisa, Florenz, wo der Kalender erst nahezu 200 Jahre später, erst 1750 eingeführt wurde. Es waren aber nicht bloss politische und religiöse Bedenken, die man gegen die Aufnahme des neuen Kalenders ins Feld führte, auch wissen-

Wasser mittels Luftpumpen durch Ueberdruck aus dem Schiffskörper hinauspresste. Man entschloss sich zu diesem Auspumpen mittels Luftüberdrucks um so eher, als das feste Panzerdeck mit seinen abfallenden Seiten der Druckluft eine geeignete Abgrenzung nach oben hin bot. Ausserdem beschloss man, das Heben des Schiffes dadurch zu unterstützen, dass man an den Aussenseiten des Vorderschiffes gewaltige Luftkästen anbrachte.

Die zum Auspumpen des Wassers dienenden Maschinen mussten unter den grössten Schwierigkeiten auf den »Montagu« gebracht und hier montiert werden. Für ihren Betrieb mussten auf dem Panzerschiffe besondere Dampfkesselanlagen geschaffen werden.

Die auf dem »Montagu« installierten Pumpen hatten schliesslich eine Leistung von 8600 t Wasser pro Stunde. Vorbedingung für ein glückliches und erfolgreiches Arbeiten der Pumpen war die Schaffung einer wasserdichten Abdichtung der betreffenden Schiffsräume; diese von Tauchern ausgeführten Arbeiten stellten gleichfalls die härtesten Anforderungen an die Ausdauer und die Geschicklichkeit der Leute, die in der steten Gefahr schwebten, durch einen unglücklichen Zufall von der Aussenluft abgeschnitten zu werden.

Das Arsenal zu Devonport erhielt am 1. Juni den Auftrag, die zum Abschliessen und Abdichten des Maschinen- und Heizraumes erforderlichen Platten anzufertigen und anzubringen. Letzteres erforderte die Entfernung der gewaltigen Kamine; diese mussten, nachdem sie auf dem Oberdeck durch starke Balken abgestützt waren, durchschnitten werden, um dann auseinander genommen und an Land gebracht zu werden. Nachdem die Dichtungsarbeiten beendet und Luftkompressoren von einer Leistungsfähigkeit von insgesamt 8,8 cbm Luft pro Minute an Bord aufgestellt waren, unternahm man am 15. Juni den ersten Versuch. Man erzielte hier bei Hochwasser einen Luftdruck im Innern des abgedichteten Steuerbordmaschinenraumes von 0,35 kg pro Quadratzentimeter, und drückte hiermit den Wasserspiegel um 3,35 m hinab. Vier Tage später setzte man eine Stunde nach der tiefsten Ebbe den Versuch in umfassenderer Weise in den beiden Maschinenräumen fort und erzielte hierbei einen Druck von 0,42 kg pro Quadratzentimeter.

Diese Versuche ergaben, dass zum Abbringen des Schiffes das Wasser im Maschinen- und Kesselraum bis auf den Munitionsgang hinabgepresst werden müsse, und dass hierzu ein Druck von 0,598 kg pro Quadratzentimeter und eine Druckluftanlage von 169 cbm Leistung pro Minute erforderlich sei.

Am 6. Juli standen die hierzu nötigen Maschinen fertig an Bord und man erreichte nach viereinhalbstündigem Arbeiten der Maschinen den erforderlichen Druck von 0,598 kg pro Quadratzentimeter. Während dieses Versuchs stiegen Taucher durch besondere Luftventile in die Maschinenräume hinein, um die sich zeigenden Undichtheiten der Schotten zu beseitigen. Das Abdichten musste, da Zement an den mit einer Oelschicht überzogenen Flächen nicht haftete, durch Talg erfolgen.

Leider konnte man bis zu der am 7. Juli einsetzenden Hochflut, die man für das Abbringen des Schiffes benutzen wollte, nicht auch die übrigen an Bord installierten Pumpenanlagen durch Vorversuche erproben, und so kam es denn, dass im kritischen Augenblicke einige Dampfkessel versagten.

Man liess daher sechs Tage später einen neuen Versuch folgen, und zwar $1^1/_2$ Stunde vor der

---

schaftliche Bedenken wurden rege gemacht. Man wies darauf hin, dass die Kalenderberechnungen doch nicht mit den astronomischen Bewegungen vollständig im Einklang stehen. Zum Teil war also der gregorianische Kalender eingeführt, zum Teil nicht, und zwei Jahrhunderte wurden erfüllt mit den Kontroversen und den Debatten hierüber, bis endlich, durch den Jenenser Mathematiker Weigel und durch Leibniz bewogen, viele norddeutsche Staaten die Reform annahmen. Man ging im Jahre 1700 vom 17. Februar gleich auf den 2. März über. Aber auch da waren die Differenzen noch lange nicht zu Ende. Diese Regierungen behielten ihren eigenen Festkalender, indem sie Ostern ganz unabhängig vom Kalender auf Grund der Kepplerschen Tafeln astronomisch berechneten. Dies führte zu verschiedenen Ansätzen und dies wieder zu Streitigkeiten. Im Jahre 1724 wollte der preussische König seine katholischen Untertanen veranlassen, am 9. April zum Osterfeste in die Kirche zu gehen, dagegen am 16. April der Kurfürst von der Pfalz seine protestantischen Untertanen bewegen, an diesem Tage das Fest zu feiern. Beim Reichskammergericht machten die protestantischen Assessoren in ihrer Karwoche Ferien, während die katholischen ruhig weiter tagten; in der Woche darauf war es umgekehrt der Fall, und als der Kaiser von Wien aus den protestantischen Assessoren mit Entlassung drohte, kam es zu einem lebhaften Protest. Endlich einigte man sich im Jahre 1744, und Friedrich der Grosse hat allen Weiterungen ein Ziel gesetzt, indem er die volle und unbeschränkte Annahme des gregorianischen Kalenders durchsetzte, der unter dem Titel »Reichskalender« dann allgemein bekannt gemacht wurde.

Das ist die Geschichte des Kalenders. Wer aber glauben würde, dass sie nun ihren Abschluss erhalten hat, würde sich in einer Täuschung befinden. Es gibt noch immer einen wunden Punkt, den auch die teilweise Ruhe von vier Jahrhunderten und die völlige Ruhe, die in den letzten zwei Jahrhunderten herrschte, nicht zur Heilung gelangen liess, der auch nicht heilen wird, so lange nicht die Frage über das Osterfest endgültig gelöst sein wird. Es ist eines der wichtigsten, ja eigentlich das wichtigste christliche Fest, berührt in nicht unbeträchtlicher Weise das bürgerliche Leben und irrt unstet und flüchtig im Kalender umher. In jedem Jahre wird es an einem andern Tage gefeiert. 35 mal ändert es seinen Platz. Und der Gedanke, das Osterfest kalendarisch zu fixieren, ist doch schon so alt! Schon im zweiten Jahrhundert nach Christo hat eine Sekte, die der Montanisten, die sich bis zum achten Jahrhundert behaupteten, ihr Osterfest fixiert, indem sie ohne Rücksicht auf den Kalender Ostern am 14ten Tage nach den Frühjahrsäquinoktien feierten, wobei es ihnen ganz gleichgültig war, ob das Fest auf einen Sonntag fiel oder auf einen Wochentag. Auch im 18. Jahrhundert, als die Streitigkeiten wegen der Osterfeier an der Tagesordnung waren, hatten mehrere Mathematiker und auch andere Gelehrte die Fixierung des Osterfestes verlangt, und der Baseler Professor Bernoulli schlug vor, den ersten Sonntag nach der Frühlingsgleiche ein für allemal zum Ostersonntag zu machen.

Es wäre vielleicht jetzt an der Zeit, mit einem solchen Vorschlag wieder hervorzutreten, natürlich müsste er von einem dazu berufenen, von einem durchaus kompetenten Manne gemacht werden. Unsere Zeit ist für eine einer allgemeinen Zustimmung bedürftigen Aktion besser gerüstet als man vor hundert oder gar vor zweihundert Jahren war. Heute, wo das gesprochene, geschriebene und gedruckte Wort mit Windeseile bis in die entlegensten Winkel dringt und wo jede Frage, die aufgeworfen wird, im Wege der Literatur, der Presse, der Kongresse, der Versammlungen und in tausendfach verschiedener Weise beantwortet werden kann, würde die nicht unwichtige Frage der Festsetzung bestimmter Festzeiten gewiss in kürzester Zeit, in endgültiger und dem Stande der Wissenschaft entsprechender Weise gelöst werden.

Dr. A. M.

tiefsten Ebbe. Anfangs ging alles nach Wunsch, indem nach $1^1/_2$ Stunden in allen Maschinen- und Kesselräumen bei Niedrigwasser ein Druck von 0,35 kg pro Quadratzentimeter erzielt wurde; als dann aber infolge von Dampfmangel einige Maschinen stillgesetzt werden mussten, fiel der Druck auf 0,33 kg pro Quadratzentimeter, um allerdings später unter Einwirkung der steigenden Flut wieder auf 0,42 kg pro Quadratzentimeter zu steigen. Diese Versuche lehrten, dass für die Kesselräume noch mehr Druckluftanlagen beschafft werden mussten.

Inzwischen führte man, sobald es der Seegang nur irgend gestattete, vorn am Backbord mit grösster Vorsicht Sprengarbeiten zur Beseitigung der das Schiff festhaltenden Felsen aus.

Auch fuhr man eifrigst in der Fortschaffung aller nur entfernbaren Gegenstände fort. Da dieselben, so z. B. die gesamte Munition für die Geschütze, unter Wasser standen, so lag diese Arbeit den Tauchern ob.

Eine besonders grosse Schwierigkeit bot die Versorgung der auf dem »Montagu« aufgestellten Dampfkessel mit Süsswasser. Da sie trotz grösster Anstrengung nicht vollständig durchgeführt werden konnte, bildete sich nach einigen Wochen in einigen Kesseln eine die Dampfbildung stark beeinträchtigende Kruste von Kesselstein.

Das Arsenal zu Devonport hatte auch die Herstellung der für die Unterstützung der Schwimmfähigkeit erforderlichen Luftkästen übernommen. Der erste derselben besass folgende respektablen Abmessungen: Länge 4,26 m, Tiefe 6,7 m und Breite 3 m. Als er mit grossen Schwierigkeiten an den Schiffskörper herangebracht war, erwies er sich als allzu unhandlich. Infolgedessen machte man die übrigen Luftkästen nur halb so gross und gab ihnen eine Länge von nur 1,93 m. Insgesamt wurden 31 solcher Luftkästen angefertigt.

Auch die Anbringung dieser Luftkästen gestaltete sich überaus schwierig, denn, um zu verhindern, dass sie bei steigender Flut gehoben wurden, und dass ihr Auftrieb schon eher in Wirksamkeit trat, als dies für das Abbringen des Schiffes erforderlich war, mussten sie mit Wasser gefüllt und nun mittels Kranen bis zu der richtigen Höhenlage gehoben werden. Um die Kästen an dem Schiffskörper zu befestigen, wurden an diesem in den durch die Entfernung der Panzerplatten entstandenen Lücken Z-Eisen angebracht, an welche dann die Kästen mittels 48 Stück Bolzen von 19 mm Durchmesser angeschraubt wurden. Die Verbindung der einzelnen Kästen unter einander erfolgte durch Winkeleisen, die über die oberen Flächen der Kästen verlegt wurden. Leider war es unmöglich, die untersten Teile der Kästen am Schiffskörper zu befestigen, da diese stets unter Wasser lagen. Der Umstand, dass das Schiff fest auf Grund lag, machte es auch unmöglich, Drahtseile um die Kästen zu legen.

Mit welchen Schwierigkeiten die Anbringung dieser Luftkästen verknüpft war, möge uns ein Beispiel aus der langen Kette der Widerwärtigkeiten illustrieren: Der erste der Luftkästen war, als die Flut einsetzte, nur mittels 10 Stück 19 mm-Bolzen am Schiffsrumpf befestigt. Während der Nacht wurden diese sämtlichen Bolzen durch die Auf- und Abwärtsbewegung des Seeganges glatt abgeschnitten, und der Kasten wäre unrettbar verloren gewesen, hätte man ihn nicht auch noch durch Drahttaue befestigt gehabt. Bei einem andern Luftkasten wurden auf dieselbe Weise 38 Bolzen abgeschnitten; dieser Kasten sank ins Meer, wurde aber wieder gehoben und zur Benutzung instand gesetzt. Vom 4. bis 21. Juli waren unter enormer Anstrengung 20 Luftkästen am Vorderschiffe befestigt.

Man strebte nun mit allen Kräften dahin, dass man die am 5. August einsetzende Springflut zum Abbringen des »Montagu« benutzen könnte, und zwar hoffte man, das Schiff mit 0,9 m Freibord an den niedrigsten Stellen des Oberdecks freizubringen. Mitschiffs wurden die Bordseiten bis auf 1,5 m über die Höhe des Oberdecks aufgebaut.

Am 22. und 23. Juli wurden alle für die Hebung des Schiffes getroffenen Einrichtungen erneut probiert. Das Ergebnis war im allgemeinen befriedigend, mit Ausnahme der Räume unter dem grossen Geschützturm; hier bewegte sich beim Schwanken des Schiffes der Munitionsschacht und lockerte die um ihn zur Dichtung des unteren Decks eingetriebenen Keile. Man liess die Luftkompressionspunmpen bis 3 Uhr morgens des 23. Juli langsam, und von da ab mit voller Kraft



Abb. 3. Bergung des Vorderteiles des Deutschen Torpedobootes S 126 am 7. Mai 1906.

arbeiten. Um $5^1/_2$ Uhr, zwei Stunden vor der Flut, herrschte in den verschiedenen Räumen folgender Druck:

| | | |
|---|---|---|
| Im Maschinenraum | 0,42 | kg pro Quadratzentimeter |
| in den Kesselräumen | 0,38 | » » » |
| im Gangspill-Maschinenraum | 0,7 | » » » |

Der Druck stieg in der Stunde um 0,07 kg pro Quadratzentimeter. Die Schwimmkraft der 20 am Schiff befestigten Luftkästen betrug 600 t.

Das Wetter war an diesem Morgen regnerisch und nebelig, und hoher Seegang hatte eingesetzt. Man war sich klar, dass, wenn auch die Hebung des »Montagu« gelingen sollte, doch noch der schwierigste Teil der Bergungsarbeiten bevorstand, nämlich das Herausschleppen aus den zahllosen Felsenriffen der Umgebung, das noch besonders durch den grossen Tiefgang und das gewaltige Gewicht des Schiffes sowie durch die ständige hohe See ausserordentlich erschwert wurde. Um im Falle des Gelingens der Hebungsarbeiten sofort als Schlepper in Tätigkeit treten zu können, nahmen die Schlachtschiffe »Mars« und »Duncan« ihre Stellung vor dem Bug bzw vor dem Heck des »Montagu« ein; der Bergungsdampfer »Linnet« wurde an der Seite des »Montagu« vertaut. Der Schlepper »Escort« konnte wegen allzu hoher See nicht an das Schiff herankommen.

Als aber »Montagu« um 3 Uhr morgens erst leicht und dann um $4^1/_2$ Uhr schwer auf den Grund zu schlagen begann, wurden im Hinblick auf die

ungünstige Wetterlage die Pumparbeiten eingestellt, und auch dieser Versuch abgebrochen.

Zur Erhöhung der Schwimmkraft fuhr man fort, weitere Panzerplatten vom Schiffsrumpf abzutrennen und eine weitere Anzahl von Luftkästen anzubringen. Zu dem gleichen Zweck brachte man in die unter Wasser stehenden Schiffsräume leere Oelfässer und Korkplatten.

Nach wie vor bereitete die Versorgung der auf dem »Montagu« aufgestellten Dampfkessel mit Süsswasser grosse Schwierigkeiten. Zunächst hatte man das Zisternenschiff »Aquarius« in der Nähe des »Montagu« verankert, und von hier aus mittels Schlauchleitungen das Süsswasser den Kesseln zugeführt. Leider rissen aber die Schläuche so häufig, dass man sich entschliessen musste, das erforderliche Süsswasser auf Leichterschiffen dem »Montagu« herzuzubringen. Eine verhängnisvolle Wendung nahm die Gesamtlage infolge einer am 26. Juli eintretenden langen, etwa 5 m hohen Dünung. Trotzdem die See nicht sehr ungestüm sich geberdete, so hatte sie doch auf die Lage des Schiffes eine überaus unheilvolle Wirkung. Diese Wirkung machte sich in der Weise geltend, dass sich das Schiff um seinen Längsmittelpunkt drehte und vorn und hinten um je 4 m aus seiner bisherigen Lage sich herausbewegte. Gleichzeitig sank es hinten um 60 cm tiefer und seine Schräglage nach Backbord stieg von 1½° auf 3°. Ausserdem verursachte die Dünung zahlreiche undichte Stellen.

Trotz alledem aber fuhr man unverdrossen mit den Bergungsarbeiten fort, indem man immer noch nicht die Hoffnung aufgab, mit Hilfe der am 5. August eintretenden Springflut das Schiff abzubringen. Am 30. Juli und am 1. August herrschte so schwerer Seegang, dass alle Arbeiten eingestellt werden mussten, und die Hilfsschiffe geschützte Ankerplätze aufsuchen mussten. Als am Morgen des 4. August das Wetter sich günstiger gestaltete, kehrten die Schiffe zum »Montagu« zurück, mussten aber am Nachmittage wieder ihre Ankerplätze aufsuchen.

Da das Schiff inzwischen wieder schwere Havarien erlitten hatte, die schlechte Jahreszeit mit Macht sich nahte und die Schwierigkeiten des Abschleppens von Tag zu Tag wuchsen, fasste man nunmehr endlich den Entschluss, weitere Mühe und Kosten zu sparen und, nachdem man die auf dem »Montagu« angebrachten maschinellen Einrichtungen in Sicherheit gebracht hatte, das schöne Schiff seinem Schicksale zu überlassen. Besser als die Beschreibung gelungener Bergungsarbeiten lässt die vorstehende, in grossen Zügen gegebene Darlegung dieser nicht von Erfolg gekrönten, monatelangen Bergungsversuche die Energie und die Pflichttreue der beteiligten Personen erkennen und würdigen.

Das Schiff repräsentierte einen Wert von 24 Millionen Mark. Das Deplacement betrug 14 000 Tonnen, die Maschinen besassen 15 000 Pferdekräfte. Allein durch die Bergung der vier 152 mm Geschütze von 49 000 kg Gewicht wurden 960 000 Mk. gerettet.

Als Beispiel einer zu glücklichem Ende geführten Bergung lassen wir die Hebung des Deutschen Torpedobootes S 126 folgen.

Dieses Torpedoboot war am 17. November 1905 gelegentlich eines Nachtmanövers durch den Kreuzer »Undine« mit 32 Mann der Besatzung vor der Kieler Föhrde in den Grund gebohrt. Die sofort für die Bergung der Leichen eingeleiteten Arbeiten ergaben, dass das Boot in einer Tiefe von 23 m lag, und zwar auf einem harten, mit einer Schlammschicht von etwa 15 cm Stärke überdeckten Grunde. Die für die Hebung des Schiffes erforderlichen Arbeiten konnten der ungünstigen Witterung und des Seeganges halber erst im April dieses Jahres begonnen werden. Bei der Kollision war das Boot in seinem vorderen Teile getroffen und hier fast vollständig durchschnitten. Diesen Umstand benutzte man für die Bergung, indem man zunächst durch Sprengung die nur noch lose mit einander zusammenhängenden Schiffsteile völlig von einander trennte, um jeden für sich heben zu können. Da das Wrack in seinem Innern explodierende Stoffe barg, so musste man diese Sprengungen mit der grössten Vorsicht ausführen.

Die Bergungsarbeiten wurden seitens der Marinebehörden dem Nordischen Bergungsverein in Hamburg übertragen, dessen mit gewaltigen Hebevorrichtungen, Saugpumpen usw. ausgestatteten Hebefahrzeuge »Oberelbe« und »Unterelbe« mit dem Bergungsdampfer »Reiher« die schwierige Aufgabe erfolgreich lösten.

Man begann die eigentlichen Bergungsarbeiten mit der Hebung des kleineren, etwa 20 m langen Vorderteils, indem man durch Pumpen an vier Stellen die Schlammschicht entfernte, auf der das Wrack des Vorderteils lag, und sodann unter dieses Hebetrossen brachte. Am 7. Mai ging dann die Hebung dieses Schiffsteiles und dessen Ueberführung zur Kaiserlichen Werft in Kiel glücklich vonstatten; (Abb. 3). Zur Hebung des andern, erheblich längeren und schwereren Bootsteiles wurden um diesen acht Hebegürtel gelegt. Am 20. Mai gelang es, diesen Wrackteil zu heben und am folgenden Tage, nachdem man den Eintritt günstigeren Seeganges abgewartet hatte, nach Kiel zu überführen. Gegen Ende des Monats Mai holte dann die Bergungsgesellschaft auch noch einen aus dem Boote hinausgefallenen Kessel und sonstige Gegenstände aus der Tiefe herauf.

Trotz des langen Liegens im Seewasser haben sich die Teile des Bootes so gut erhalten, dass dieses völlig wieder in Stand gesetzt werden soll.

## Ein interessanter Turmbau.

Mit 4 Abbildungen.

Der Reisende, der auf der Berlin-Hamburger Eisenbahn dahineilt, sieht vor der Station Nauen ein dünnes Eisengerüst hoch in die Wolken hineinragen, einen richtigen skyscraper, und fragt sich erstaunt, wie es denn möglich war, ein so dünnes Eisengerüst so hoch in die Lüfte hinauf zu ziehen und so haltbar zu gestalten, dass es dem Sturm und dem Wetter auf die Dauer Trotz bietet.

Dieses das Interesse aller Reisenden fesselnde Objekt ist der Turm der in Nauen bei Berlin von der »Telefunken« G. m. b. H. errichteten Grossstation für drahtlose Telegraphie, die wir in No. 22 der »Welt der Technik« vom 15. November v. J. beschrieben haben.

Dieser Turm ist durch die Genialität seiner Konzeption, die kühne und doch einfache Art seiner Durchführung,

bestimmt, für die Zukunft bahnbrechend zu wirken, da er eine der grössten Schwierigkeiten, die sich der raschen Ausbreitung der drahtlosen Telegraphie in den Weg stellte, siegreich überwand.

Schon früher waren von andern Gesellschaften, namentlich der Marconigesellschaft, Riesenstationen errichtet worden, entweder sehr hohe Holz- oder sehr hohe Eisentürme, auf denen gewöhnlich horizontal das Netz gelagert war. Sie waren aber durchweg, der Höhe entsprechend, ungeheuer massiv, ungeheuer schwer und, von allen andern damit verbundenen Nachteilen abgesehen, auch ungeheuer teuer, und boten trotzdem keinerlei Gewähr für unbedingte Sicherheit und Dauerhaftigkeit. Wurde doch erst vor kurzem aus England berichtet, dass bei einem der letzten Orkane ein Turm für Funkentelegraphie, der allerdings eine Höhe von 125 m erreicht hatte, eingestürzt ist, und zwar war dies ein Turm der »National Electric Signaling Company« in Amerika, der mit einem Materialaufwand von 2000 t erbaut worden war. Diese letztere Angabe erscheint geradezu ungeheuerlich und fast unglaublich; aber wenn wir selbst einen Druckfehler annehmen und statt 2000 t nur 200 t setzen wollten, so stände dem doch noch immer die Tatsache gegenüber, dass der Turm der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie »Telefunken« in Nauen nur ein Gewicht von 46 t hat. Die Möglichkeit, einen so hohen Turm in so geringem Gewichte herzustellen, war nur durch die sinnreiche Konstruktion ermöglicht, die ihm die erbauende Firma Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Reinickendorf-Ost, verliehen hat. Die Untergrundverhältnisse der Station mögen in funkentelegraphischer Beziehung sehr günstige sein, für den Turmbau sind sie die denkbar ungünstigsten. Das Turmgewicht und das Gewicht des grossen Netzes mussten auf sicherer Grundlage fundamentiert werden, trotzdem in 1/4 m Tiefe schon Grundwasser vorhanden ist. Diese Schwierigkeit wurde, wie wir weiter unten darlegen werden, in eigenartigster Weise überwunden. Schon das allein bietet eine technische Merkwürdigkeit. Wenn wir noch, ehe wir in das Detail eingehen, erwähnen, dass der Turm im Verlauf von acht Wochen fertiggestellt wurde, dass man bei seiner Montierung fast kein Gerüst verwendete und er, wie von einer inneren Triebkraft mit fabelhafter Schnelligkeit in die Höhe getrieben wurde, dass er auch im Kostenpunkte weit befriedigendere Resultate gewährte, als man bei den bisherigen drahtlosen Riesen-Fernsprechstationen gewöhnt war, dann haben wir noch einige seiner Vorzüge aufgezählt, ohne sie erschöpft zu haben. Die Art des Aufbaues bot auch die Möglichkeit, zuerst eine neue Antennenanordnung in Anwendung zu bringen, die von der Telefunkengesellschaft erdacht worden war.

Der Turm bildet ein dünnes Gitterwerk, bestehend aus drei Längseisenschienen, die durch diagonal laufende Seitenversteifungen zusammengehalten werden. Der Grundriss des Turmes hat die Form eines gleichseitigen Dreieckes. Bis ungefähr 6 m über der Erde laufen die Seitenschienen von oben herab vollständig parallel miteinander; am Fusse des Turmes streben sie einander zu, so dass der Turm unten in eine Spitze ausläuft, die auf eine grosse Stahlkugel aufgesetzt ist. Dieses Kugelgelenk ruht auf einer Mikanitplatte, durch die der Turm von der Erde vollständig isoliert wird. Die Mikanitplatte liegt auf einem Marmorblock,

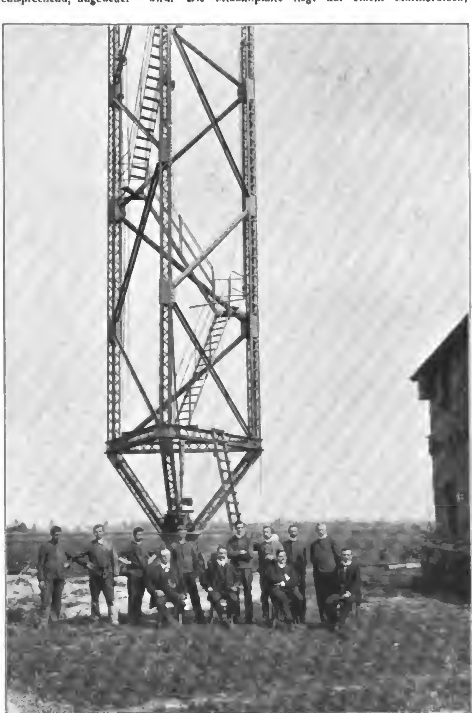


Abb. 1. Der unterste Teil des Nauener 100 Meter-Turmes.

welcher auf einem starken Betonfundament aufgemauert ist. Die Fundamentierung wurde in der Weise ausgeführt, dass zuerst in der Umfangslinie des Betonlagers Bleche von 8 mm Stärke eingerammt wurden. Hierauf wurde der Sand durch Bagger herausgehoben. Nachdem die Ankerträger verlegt waren, erfolgte das Betonieren. Verwendet wurde bester Kies im Mischungsverhältnisse 1 : 3 : 6.

In vertikaler Richtung wird der Turm durch drei in einer Höhe von 76 m über der Erde angreifende Spannstangen oder vielmehr von drei zusammenhängenden Ketten von Spannstangen, von denen jede 110 m lang ist, gehalten, die in der Erde verankert sind. Von der Verwendung von

Drahtseilen wurde Abstand genommen, weil diese viel stärker unter der Rostbildung leiden, sich auch durch die Belastung bedeutend dehnen, so dass der Turm in kurzer Zeit schief stehen würde. Auch ist bei Spannstangen die Möglichkeit gegeben, ohne Herausnehmen der Spannstangen die Isolationen zu erneuern.

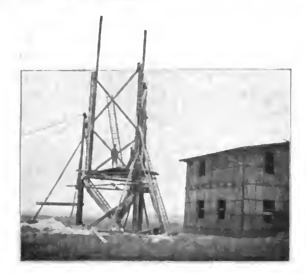


Abb. 2. Beginn der Montage des Nauener 100 Meter-Turmes.

Zwischen den vertikalen Streben laufen diagonal 23 Treppen mit je 16 Stufen, zusammen 368 Stufen, mit 24 Podesten. Jede Treppe steigt 4 m hoch im Turme empor, also alle 23 Treppen 92 m hoch. In dem untersten Teil des Turmes bis zu 4 m Höhe fehlt aus Sicherheitsgründen die Treppe. In 100 m Höhe befindet sich eine Plattform, von der man eine schöne Rundsicht geniesst, die, wenn man sie auch zufolge der Monotonie der durchaus



Abb. 3. Der Nauener 100 Meter-Turm während der Montage. Höhe 36 Meter.

flachen Gegend nicht besonders reizvoll nennen kann, doch immerhin in dem Wechsel von Wald und Feld ein recht heiteres Bild gewährt. Auf dieser Plattform befindet sich ein Gerüst, das drei Rollenpaare trägt. In diese Rollen verlaufen sich die Antennendrähte und können von da aufgezogen und herabgelassen werden. Dadurch, dass die Netze auf dem obersten Podest auf Rollen gelagert sind, wird erreicht, dass die Wirkung des heftigen Windes auf die Netze bedeutend abgeschwächt wird und dass der Turm nur ganz geringen horizontalen Belastungen an der Spitze ausgesetzt ist. Da der Turm, wie bereits erwähnt wurde, auf schlechtem Baugrund steht, wurde dafür gesorgt, dass das Fundament nur vertikale Belastungen und nur einen geringen horizontalen Schub erhält, was durch die gelenkartige Fundamentierung des Turmes erzielt wurde. Hierdurch wurden die Baukosten ganz wesentlich verringert. Die drei Spannstangen wurden an ihrem unteren Ende in der Erde fundamentiert und in ebenso wirksamer wie einfacher Weise isoliert. Die Aussenfundamente haben ein Gewicht von 85 000 kg pro Stück. Für jedes Fundament wurden vier Träger von 6,6 m Länge in den Boden gerammt und in einem Betonblock verankert, wodurch einem Gleiten der Fundamente vorgebeugt wurde. Im Frühjahr steht häufig die ganze Gegend unter Wasser und der Auftrieb würde dann das Gewicht des Fundaments um mehr als die Hälfte herabsetzen. Der Aufbau über jeder Fundamentierung einer Spannstange wurde aus Backsteinen hergestellt und mit ausgetrocknetem Sand ausgefüllt. Ueber das Ganze ist dann

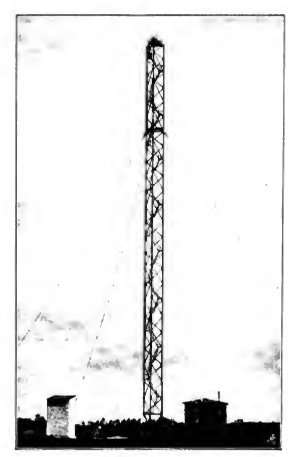


Abb. 4. Der Nauener 100 Meter-Turm.

ein Schutzdach gezogen. Diese drei um den Turm gelagerten kleinen Häuschen haben eine sehr wichtige Funktion zu erfüllen, denn von der Zuverlässigkeit der in ihnen befindlichen Fundamentierung hängt die Stabilität des Turmes ab.

Der Turm selbst wurde in folgender Weise montiert: Zuerst wurde mittels gewöhnlicher Hebebäume der Fuss und die untersten 12 m des Turmes hergestellt (siehe Abb. 2, Seite 32). Hierauf wurden in Abständen von je 30 und 60 m vom Turm je drei Pfähle eingerammt und jeder Turmstiel mit einem solchen Pfahl durch ein starkes Drahtseil verbunden. Nachdem das geschehen war, wurde in den 12 m hohen Turm der eigentliche Montagekäfig eingebaut, ungefähr in der Form eines Förderkorbes und mit vier Etagen. (Abb. 3.) Von Etage zu Etage führte eine Leiter und jede Etage war mit einem Geländer eingefasst. Auf dem obersten Podest befand sich ein drehbarer Kran, über den das Zugseil aussen am Turme niederging, während das andere Ende des Seiles durch den Käfig im Innern des

Turmes nach einer auf der Erde stehenden Winde verlief. Unter jeder Ecke des Käfigs war am Stiel des Turmes ein Haken befestigt, auf denen der Käfig stand. Jetzt wurde mit Hilfenahme des Kranes mittels des Seiles an der Aussenseite des Turmes ein Stück nach dem andern emporgezogen und von den im Käfig befindlichen Leuten verschraubt. War so eine Etage des Turmes in der Höhe von je 8 m montiert, wurde am Ende der Turmstiele je ein Flaschenzug befestigt und in Bewegung gesetzt. Die drei Lasthaken fassten den Käfig am untersten Podest, die Leute im Käfig zogen an den Flaschenzügen zu gleicher Zeit an, so dass dieser um 8 m gehoben wurde. Hierauf wurden die Stützhaken wieder unter dem Käfig befestigt. So wurde der Turm schrittweise in die Höhe montiert. Als er bis 32 m Höhe gediehen war, wurde er durch drei Drahtseile mit den Pfählen, die sich in 60 m Abstand von ihm befanden, verbunden. Dasselbe fand statt bei der Höhe von 48 m und bei 64 m Höhe. In 76 m Höhe wurden die Spannstangen von oben herunter Stück für Stück aneinandergehängt und der unterste Teil an der Erde ausgelegt. Die auf der Erde liegenden Enden wurden mit Flaschenzügen gefasst und gleichmässig an die Aussenfundamente herangezogen. Die letzte Anspannung der Spannstangen geschah durch unten angebrachte Schrauben. Hierauf wurden noch die letzten 24 m des Turmes in der vorgeschilderten Weise aufmontiert. Beim Herunterschaffen des Käfigs wurde die Treppe eingebaut. Die ganze Montage des eigentlichen Turmes hatte vier Wochen Zeit in Anspruch genommen.

Jede der drei Seitenstreben besteht aus 12 je 8 m langen Teilstücken von ca. 600 kg Gewicht pro Stück. Ausserdem sind 81 Streben von ungefähr 6 m Länge in Verwendung gekommen.

Bei der Montage, obgleich diese in vielen Beziehungen durchaus neu war, ereignete sich nicht der geringste Unfall, alles ging programmmässig vonstatten, und so wurde ein Stück Arbeit geleistet, das in vielen Punkten ein Novum genannt werden muss. Der grosse Wert, den diese Ausführung für die Ausbreitung der drahtlosen Telegraphie hat, ist nicht zu verkennen. Früher bedeutete die Errichtung eines hohen Turmes schon mit Rücksicht auf die Massenverwendung von Material und Arbeit eine Schwierigkeit, die nur mit Anwendung von grossen Geldmitteln überwunden werden konnte, so dass auch eine kapitalkräftige Gesellschaft sich einen solchen Bau nicht allzu oft erlauben konnte. Die Herstellung eines Turmes in der von der Aktiengesellschaft Hein, Lehmann & Co. neu erdachten Weise in Form eines langgestreckten Gitterwerkes, das nur wenig Fläche dem Sturm entgegensetzt, gibt durch den weit geringeren Preis der Herstellung die Möglichkeit, mehrere, ja zahlreiche Türme an den dazu passenden Orten zu errichten. So ebnet dieser Turm der drahtlosen Telegraphie den Weg um die Erde und lässt die Möglichkeit, einmal alle Weltmeere durch die Funkentelegraphie zu überbrücken, um ein grosses Stück der Verwirklichung näher rücken.

Von der Spitze des Turmes läuft nun in weiter Ausstrahlung die Antenne. Sie ist als sechsteilige Schirmantenne gedacht und zwar balancieren sich immer zwei gegenüberliegende Teile über die auf der Spitze des Turmes befindlichen Rollen aus. Hierdurch kommt es, dass der Turm selbst nur wenig vom Gewicht der Antenne in Anspruch genommen wird. Die Konstruktion der Antenne haben wir bereits in dem schon zitierten Artikel in No. 22 der »Welt der Technik« vom 15. XI. v. Js. geschildert.

Man sollte meinen, der Turm, der doch selbst nicht »fest gemauert in der Erde ist« und der von unten besehen den Eindruck eines grossen Luftikus macht, müsse grossen Schwankungen unter dem Eindrucke und der Wirkung des Windes unterliegen. Ich selbst habe zwar auf das Vergnügen verzichtet, auf 368 Stufen zu seiner Höhe emporzuklimmen, Herren aber, die sich dieses Vergnügen nicht entgehen lassen wollten, haben versichert, dass der Wind da oben zwar recht lustig blase, dass der Turm aber keineswegs besonders stark schwanke, weniger sogar als andere Bauwerke gleicher Höhe, und vom Boden aus kann auch das schärfste Auge keine Schwankungen bemerken. Und das will jedenfalls nicht wenig sagen. Denn trotzdem der Turm verhältnismässig wenig Fläche dem Wind entgegensetzt, ist doch immerhin der Winddruck für den Turm am Boden auf 125, an der Spitze auf 200 kg pro Quadratmeter angenommen worden; hierzu kommt noch der Winddruck auf das Netzwerk der Antenne. In den drei kleinen so unansehnlich aussehenden Häuschen ist die ganze gewaltige Kraft konzentriert, die den Windriesen in Schach hält und ihn zu meistern versteht. M.

---

# Das Erfindergeschlecht Siemens.

In der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin hielt am 3. d. M. Herr Dr. Stephan Kékulé von Stradonitz-Gross-Lichterfelde einen Vortrag »über das Erfindergeschlecht Siemens und seine Unternehmungen«, zu dem ihm die familiengeschichtlichen Unterlagen von der Familie selbst in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt waren.

Ausgehend von einer interessanten, ein mütterliches Ahnenpaar der Siemens betreffenden Episode aus der Geschichte des 30jährigen Krieges, genauer gesagt: aus der Belagerung von Magdeburg durch Tilly und der Darlegung der Bedeutung der der Heldin dieses Abenteuers entsprossenen Ahnfrau des Siemensschen Geschlechtes für dieses insofern, als durch sie der Kinderreichtum eine Familieneigentümlichkeit der Siemens geworden ist, schilderte der Vortragende zuerst die älteste Geschichte der Siemens in Goslar, wo ein Patrowin Siemens bereits im Jahre 1523 nachweisbar ist. Dessen weitere Nachkommen sind zunächst angesehene Bürger von Goslar, Handwerker, Ratsleute und Stadthauptmänner; dann wird das Geschlecht auf lange Zeiträume zu einem solchen von Landwirten. Scheinbar plötzlich und überraschend gehen dann aus diesem Geschlechte die vier berühmten Erfinderbrüder: Werner, der Berliner; Wilhelm, der Londoner; Friedrich, der Dresdener; Karl, der Russische Siemens hervor.

Allein diese Unvermitteltheit des Auftretens des Erfindertypus in dem Geschlechte ist nur eine scheinbare. Zum ersten Male lässt sich dieser Typus ganz deutlich bereits bei einem Oheim der genannten vier Brüder, dem Landwirt Stephan Siemens, † 1833, nachweisen, der eine grosse Vorliebe für Naturwissenschaft und Mechanik hatte, und sich im späteren Lebensalter in seinen Mussestunden mit der Herstellung von optischen Instrumenten, Mikroskopen und Fernrohren beschäftigte und seine Enkel mit solchen zu beschenken liebte.

Auch bei einem entfernten Vetter der vier Brüder, dem General Adolf Siemens (geb. 1811 zu Pyrmont, † 1887 zu Berlin), zeigt sich der Erfindertypus in ausgeprägtem Masse. Was endlich die vier bereits genannten, berühmten vier Erfinder-Brüder betrifft, so ist es deutlich, dass es sich bei ihnen nicht lediglich um helle, kluge Köpfe und fleissige Leute gehandelt hat, die das Glück gehabt haben, praktische und ausbeutbare Erfindungen zu machen, sondern um Vertreter eines ganz bestimmten Typus, eben des Erfindertypus: um Personen, die ganz planmässig und wissenschaftlich an die Lösung irgend einer technischen Aufgabe, die sie sich selbst gestellt hatten, herangingen und dann die Lösung dieser Aufgabe auch einem glücklichen Ziele entgegenführten.

Es ist deshalb ganz gewiss berechtigt, von dem »Erfindergeschlecht« Siemens und von dem Erfindertypus, als der hervorragendsten Eigenschaft dieses Geschlechtes, zu sprechen, nur lässt sich merkwürdigerweise nicht nachweisen, von welcher Seite her dieser Typus in die Familie gekommen ist. Nimmt man ihn als ererbt an, (und das muss man bei der ganzen Sachlage), so muss man, um zur Lösung der vorstehenden Frage zu gelangen, auf dasjenige Stammelternpaar zurückgehen, welches allen diesen »Erfindern« gemeinsam ist, denn durch dieses muss der »Erfindertypus« mindestens hindurch gegangen sein. Dieses

gemeinsame Stammelternpaar ist ein Hans Henning Siemens, † 1725, Landwirt, und seine, leider sogar dem Namen nach unbekannte Ehefrau. Wahrscheinlich ist sie es gerade, durch die der Erfindertypus den Nachkommen eingepflanzt ist.

Nach diesen Darlegungen gab der Vortragende in knappen Umrissen ein klares Bild von dem Leben und Wirken und den Erfinderleistungen der vier berümten Brüder: Werner, Wilhelm, Friedrich und Karl, dessen Summe er dahin zog, dass sich Werner als ein höchst merkwürdiges Gemisch von »erfinderichem Gelehrten und erfinderischem Grossunternehmer«, Wilhelm als der »erfinderische Ingenieur«, Friedrich als der »erfinderische Fabrikant« und Karl als der »erfinderische Organisator« kennzeichneten. Sie haben sich so gegenseitig auf das glücklichste ergänzt, und wesentlich diesem Umstande dürfte die Grösse und das Gelingen ihrer Unternehmungen zu danken sein.

Ueber die Einzelerfindungen der vier Brüder gab der Redner mit Recht nur einen kurzen Ueberblick, da man sich hierüber in jedem grossen Konversationslexikon unterrichten kann, und auch auf die Geschichte der einzelnen grossen Unternehmungen der Siemens-Firmen ging er nur kürzer ein.

Gebot sich diese Beschränkung schon aus Rücksicht auf die zur Verfügung stehende Zeit, so erscheint sie um so gerechtfertigter, als der bekannte Gelehrte, Professor Ehrenberg, zur Zeit mit der Abfassung eines grossen Werkes über die Geschichte der Unternehmungen der Brüder Siemens beschäftigt ist, von dem der erste Band gerade eben erschienen ist, aber vom Vortragenden noch nicht benutzt werden konnte.

Der Vortrag bot nach Vorstehendem nicht nur manches bisher nicht allgemein Bekannte, sondern behandelte den Gegenstand auch zum Teil nach neuen Gesichtspunkten, wie sich aus der genealogischen und kulturgeschichtlichen Forschungsrichtung des Vortragenden von selbst ergibt.

## Der „Dreadnought".

Hierzu das Titelbild.

Mit dem »Dreadnought« (»Furchtlos«) hat die britische Marine einen Zuwachs erhalten, bei dessen Bau und Armierung den Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges in weitest gehendem Masse Rechnung getragen ist. Die russische Niederlage in der Koreastrasse hatte bekanntlich in erster Linie ihren Grund darin, dass die weittragenden Geschütze der Japaner die russischen Schiffe bedeutend früher trafen, als letztere überhaupt das Feuer eröffnen konnten. Die Schlacht war daher schon im wesentlichen entschieden, ehe überhaupt die russischen Geschütze zu Wort gekommen waren. Was dann noch zur Vollendung des japanischen Sieges erforderlich war, wurde durch die überlegene Schiessfertigkeit der japanischen Vormeister und durch die zielbewusste, einheitlich geleitete Taktik der Schiffskommandanten geleistet. Der »Dreadnought« hat eine Armierung schwerster Geschütze erhalten, wie sie bisher noch auf keinem Schlachtschiffe der Erde erreicht worden ist: nicht weniger als 10 Stück 30 cm-Geschutze öffnen ihren Schlund gegen den Feind, um ihn schon aus weitester Ferne in den Grund zu bohren; für die Abwehrung von Torpedobooten und Unterseebooten sind dann noch 27 Schnellfeuergeschütze vorgesehen. Die Konstruktion des gewaltigen Panzers ist tunlichst lange geheim gehalten worden. Jetzt aber sind wenigstens die Aeusserlichkeiten des gewaltigen Kolosses, nachdem dieser die schützende Werft verlassen, unrettbar der Indiskretion der Momentphotographen verfallen, die, wie »Engineering«, dem wir unser Titelbild und unsere Angaben entnehmen, bemerkt, für die Aufrechterhaltung eines Geheimnisses ebenso verhängnisvoll sind, wie dies die Geschutze des »Dreadnought« den Angriffen fremder Kriegsflotten sein werden.

Für den Antrieb des Schiffes dienen Dampfturbinen von 23 000 indizierten Pferdekräften und 320 minutlichen Umdrehungen mit 4 Schrauben.

Der jetzige »Dreadnought« ist nicht das erste britische Kriegsschiff dieses Namens; vielmehr hat die britische Marine diesen Namen hiermit zum neunten Male in ihre Schiffslisten eingeführt. Die folgende Zusammenstellung lässt deutlich das gewaltige Wachstum dieser »Dreadnougths« erkennen:

| Jahr des Stapellaufs | Länge | Breite | Deplacement in Tonnen | Zahl der Geschütze | Schwerstes Geschoss Pfund englisch | Indizierte Pferdekräfte | Bemannung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fuss, englisch | | | | | | |
| 1572 | 92,0 | — | 400 | 29 | 60 | — | 380 |
| 1654 | 110,0 | 34,6 | 732 | 58 | — | — | 355 |
| 1690 | 146,6 | 38,6 | 910 | 60 | 18 | — | 346 |
| 1710 | — | — | 933 | 60 | 24 | — | 365 |
| 1742 | 144,1 | 41,7 | 1 903 | 60 | 24 | — | 400 |
| 1801 | 185,0 | 51,0 | 2 111 | 98 | 32 | — | 743 |
| 1808*) | 205,0 | 54,6 | 2 616 | 120 | 32 | — | 886 |
| 1875 | 320,0 | 63,9 | 10 820 | 26 | 809 | 8 210 | 475 |
| 1906 | 490,0 | 82,0 | 17 900 | 37 | 850 | 23 000 | 900 |

Sieben aus der Zahl der Vorganger des jetzigen »Dreadnought« haben Pulver gerochen. Der erste war bei der Zerstörung der stolzen spanischen Armada beteiligt. Der zweite kämpfte unter dem Herzog von York in der Schlacht bei Lowestoft gegen die Holländer; der dritte siegte bei Kap La Hogue; der vierte kämpfte siegreich bei Kap Passaro im Jahre 1718; der fünfte focht gegen die Franzosen im Jahre 1744; der sechste nahm in der Schlacht bei Trafalgar einen Spanier mit 74 Geschutzen.

Wenngleich der »Dreadnought« von 1878 bereits Geschosse von 809 Pfund schleuderte, besassen diese doch nur den vierten Teil der Durchschlagskraft der Geschosse des jetzigen »Dreadnought«.

Leider wuchs aber mit der Zeit auch der Kostenaufwand dieser gewaltigen Kriegswerkzeuge. Der im Jahre 1742 vom Stapel gelassene »Dreadnought« kostete 21 350 Pfund Sterling, der von 1875 620000 Pfund Sterling und der jetzige 1797497 Pfund Sterling! —l.—

*) Erhielt den Namen »Dreadnought« im Jahre 1856.

## Das Patentamt in Washington.

(Schluss.)

Es können auch Fälle vorkommen, dass, während das Gesuch eines Erfinders im Patentamte in Schwebe ist, ein anderer Erfinder mit einer Erfindung kommt, die der ersteren ganz oder teilweise gleicht; es kann auch sein, dass ein Erfinder bereits ein Patent erhalten hat, wenn ein zweiter sich meldet,

der zuerst die Erfindung gemacht hatte und nur aus gewissen Gründen mit der Erfindung zurückhielt. Die »Rules of Practice in the United Staates Patent Office« zählen acht solcher Konfliktmöglichkeiten auf. Immer muss der erste Erfinder ermittelt werden und es findet vor einem »Examiner of Interferences« (Prüfer für Patentkollisionen) ein regelrechter Prozess statt, unter Vorladung von Zeugen und Sachverständigen, der mit Zusprechung der Priorität an einen der Beteiligten endet.

Hat die Patentanmeldung die Prüfungsdivision erfolgreich passiert, gelangen die Akten zur Verwaltungsdivision B. Hier findet eine abermalige Prüfung statt, die sich auf gesetzliche Formalitäten, Korrektheit der Unterschriften usw. bezieht. Nach Beendigung dieser Prüfung wird der Erfinder oder sein Anwalt offiziell von der Patenterteilung benachrichtigt, und die Akten wandern in Fächer bis zur Bezahlung der letzten Gebühren im Betrage von 20 Doll. Zur Einsendung dieser Zahlung gewährt das Gesetz dem Erfinder eine Frist von sechs Monaten. Verstreicht diese Frist ohne Zahlung der Gebühr, so verfällt das Patent, die Akten wandern zur Verwaltungsdivision C, die den Stempel »forfeited« aufdruckt. Solche Anmeldungen können innerhalb der nächsten zwei Jahre gegen nochmalige Zahlung der 15 Doll, die gleich bei der Anmeldung erlegt werden müssen, wieder aufgenommen werden, unter Benutzung der ursprünglich eingereichten Papiere; sie werden aber wie eine neue Anmeldung behandelt. Wurde die Gebühr innerhalb der gesetzlichen Frist gezahlt, werden die Akten aus dem Fache hervorgeholt, der Rechnungsclerc verzeichnet die geschehene Zahlung auf dem Umschlag der Akte und nunmehr geht die letztere an den Registerclerc, der sie mit der Registernummer und dem Datum der Bewilligung versieht und dann das Patent in das Patentregister einträgt mit dem Namen des Erfinders, dem Titel der Erfindung und allen sonstigen Einzelheiten. In Bündeln von je 20 wandern die Akten zum Recordclerc, der Namen und Wohnort des Erfinders, Titel der Erfindung und etwaige Teilhaber auf den sogenannten »Record-Sheets« einträgt. Hierauf wandern die Akten zur Division E (Photolithographie) betreffs Auswahl der zu vervielfältigenden Zeichnungen und dann zurück zur Division B, die sie der Regierungsdruckerei zuschickt. Von der Druckerei gelangen die Akten meist innerhalb zweier Tage wieder zurück an die Division, begleitet von zwei Bürstenabzügen, die in der Druckerei selbst schon zweimal korrigiert wurden. Die Korrektur im Patentamte erstreckt sich meistens auf Namen, Wohnort, Teilhaberschaft u. dgl. Einer der Korrekturbogen verbleibt in der Division, der andere geht an die Druckerei zurück, die nach Vornahme etwa dringend erscheinender Verbesserungen 250 Abzüge druckt, einen davon auf »Bondpapier«, der einen Teil des dem Erfinder übermittelten Originalpatentes bildet.

Mittlerweile gelangten die oben erwähnten »Rekord-Sheets« zum Listing clerc, der eine Liste der Patente für Division D (Assignement) anfertigt, dann zum Index clerc, welcher den Index für das offizielle Patentblatt anfertigt, und endlich zu den Anfertigern der Ueberschriften, welche die definitive Patenturkunde aus der Beschreibung und den Zeichnungen zusammenstellen, sie lochen, mit Oesen sowie mit Band und Siegeloblaten versehen und zur Unterschrift für den Patentkommissär fertig stellen. Sonnabend oder Montag werden die fertigen Patenturkunden dem Kommissär zur Unterschrift vorgelegt, und nach der Unterzeichnung wird das Siegel aufgedrückt. In Division B erhalten die fertigen Patenturkunden den Ueberschlag, der mit der Adresse versehen ist, und jeden Dienstag ist grosse Expedition, da fliegen die Patenturkunden nach allen Richtungen über die Welt, und bringen vielen Ehre und Geld, ebensovielen Enttäuschung. Die Division B erhält von Division G gedruckte Kopien der Patente, die sie den betreffenden Akten einverleibt, um dann die vollständigen Akten der Division C zu übermitteln, welche sie in mit der Bibliothek zusammenhangenden Räumen aufbewahrt.

Während des Fiskaljahres 1905 (1. Juli 1905 bis 30. Juni 1906) liefen in Washington 52323 Patentanmeldungen, 11298 Gesuche um Musterschutz, 1846 sogenannte Caveat-Gesuche und ein paar tausend sonstige Gesuche ein, im Ganzen 69164 Gesuche, d. s., 270 Arbeitstage vorausgesetzt, rund 256 Gesuche des Tags, ein Arbeitspensum, das durch die erforderliche Korrespondenz, Einziehung und Verrechnung der Gebühren, Drucklegung und Auslandspost noch um Beträchtliches vermehrt wird. Was die administrative Verwaltung betrifft, so zerfällt die Organisation in 7 Divisionen, nicht zu verwechseln mit den obengenannten Patentprüfungsdivisionen. Diese 7 Divisionen sind mit den ersten Buchstaben des Alphabets bezeichnet. Division A steht direkt unter dem Chefclerc, empfängt die ganze Post und sortiert sie, ihr unterstehen die Finanzverwaltung, die Bibliothek und die Modellsäle. Division B besorgt die Ausfertigung der bewilligten Patente, die Drucklegung, sowie die Herausgabe des Patentblattes (Gazette.) Division C ist die Abteilung für Zeichnungen, ihr untersteht auch die Aufbewahrung der Patentakten, sowie die Verwaltung und Beaufsichtigung des Studiensaales der Patentanwälte. Division D ist die Abteilung für Uebertragung von Patenten und Patentanteilen. Division E ist die Abteilung für Photolitographie, Division F verwahrt und verwaltet alle Drucksachen aus der Regierungsdruckerei; Division G besorgt alle Post- und Expresssendungen für das In- und Ausland.

Die Leitung des Patentamtes untersteht einem vom Präsidenten ernannten Patentkommissär (gegenwärtig Mr. Fred. I. Allen, der seit nunmehr 6 Jahren diesen Posten bekleidet), dem ein Assistant, ferner als zweiter Assistant der Chefclerc und zwei Law clercs (gesetzeskundige Beamte) beigegeben sind. Das Gesamtpersonal beläuft sich wie bereits gesagt auf ca. 850 Personen, ohne Dienerschaft. Die Einnahmen beliefen sich im letzten Fiskaljahr auf 1500000 Doll., die Ausgaben auf rund 1400000 Doll. Wie wir bereits erwähnten, liefen im letzten Jahre 1846 Anmeldungen von »Caveats« ein Diese »Caveats« bilden eine Eigentümlichkeit des amerikanischen Patentwesens. Gegen Bezahlung einer Gebühr von 10 Doll. kann der Erfinder sich durch Einreichung einer Beschreibung und eventuell Zeichnung das Vorrecht auf eine in Ausarbeitung befindliche Erfindung auf ein Jahr sichern. Eine nochmalige Zahlung von 10 Doll. verlängert den Schutz um ein weiteres Jahr. Diese »Caveats« werden in den Geheimarchiven des Patentamtes aufbewahrt.

Zum Schluss noch einige Worte über die Geschichte des amerikanischen Patentwesens. Der Präsident Thomas Jefferson gilt als sein Vater, und durch das Gesetz von 1790 wurde es geschaffen. Es hatten zwar einzelne Kolonien schon vorher unter gewissen Modalitäten Patente erteilt, jedoch war

dies nur von geringem Belange. Viele Jahre hindurch musste jeder Erfinder ein Modell einreichen, was natürlich für den armen Erfinder oft sehr hart war; hierdurch ist es aber gekommen, dass das Patentamt über eine, trotz des Verlustes, den es im Jahre 1877 durch eine Feuersbrunst erlitt, grossartige Modellsammlung verfügt, die in vielen Dingen gerade einzig in ihrer Art ist. Sie ist in gemieteten Räumen untergebracht und bildet eine Sehenswürdigkeit von Washington, die kein Fremder übersieht, der Sinn und Interesse für Technik hat. Hier kann man den Entwicklungsgang vieler Maschinen von den ersten Anfängen bis zur höchsten Entwicklung kennen lernen.

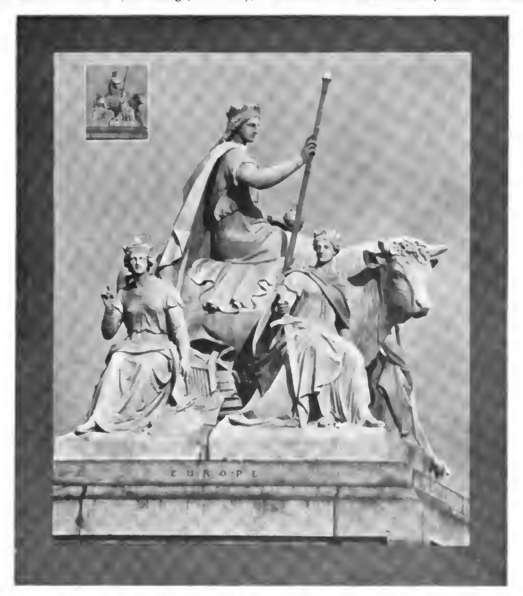
Viermal hat das amerikanische Patentamt seinen Sitz wechseln müssen, weil immer die Räume zu klein wurden und jetzt schon spricht man davon, dass man zwar das jetzige, mit sehr grossem Kostenaufwande errichtete Kolossalgebäude nicht mit einem anderen umtauschen, dass man aber einen grossen Anbau aufführen wolle.

Die amerikanischen Erfinder können auch einen Präsidenten zu den ihren zählen. Abraham Lincoln hat im Jahre 1849 sich eine kleine Landwirtschaftsmaschine patentieren lassen, und die von ihm eigenhändig geschriebene Patentanmeldung befindet sich in der Registratur als Patent No. 6449 vom Jahre 1849. — n —

## Tele-Objektive.

Mit 1 Abbildung.

Die Fälle sind nicht selten, in denen man entfernte Gegenstände, an die man nicht nahe genug herangelangen kann, gross aufnehmen möchte (im Gebirge, auf See); an Hand-Kameras meist verwendeten kurzbrennweitigen Objektive geben jedoch ein so kleines Bild, dass sich die Aufnahme von selbst verbietet, denn eine erhebliche Vergrösserung würde infolge des gleichfalls vergrösserten Plattenkorns detaillos und unscharf werden. Hier bietet das Tele-Objektiv den besten und bequemsten Ersatz.




Das oben links befindliche Bildchen ist mit Goerz-Doppel-Anastigmat »Dagor« 1 : 6.8 (Serie III) No. 2 aufgenommen, das grosse mit Goerz-Tele-Objektiv, kombiniert aus Goerz-Doppel-Anastigmat »Dagor« 1 : 6,8 (Serie III) No. 2 und Goerz-Tele-Negativ 90 mm Brennweite. Vergrösserung $6^1/_2$ mal. Beide Aufnahmen vom gleichen Standpunkt.

Das Tele-Objektiv setzt sich zusammen aus dem positiven Element (Objektiv), dem negativen Element (einer zwischen Objektiv und Platte eingeschalteten Zerstreuungs-

linse) und einem beide optischen Teile verbindenden Rohrstutzen (Tele-Tubus). Durch Einschaltung eines Telesystems ist es möglich, mit jeder Kamera, die genügend stabil ist, Aufnahmen in mehrfach linearer Vergrösserung zu machen, jedoch ist von einer Vergrösserung von mehr als 10 fach abzuraten, da mit Zunahme der Vergrösserung die Aequivalent-Brennweite wächst, während die wirksame Oeffnung des Objektivs dieselbe bleibt, also die Lichtstärke entsprechend geringer wird. Bei einer 10 fachen Vergrösserung würde ein Tele-Objektiv, dessen Positiv eine Oeffnung von F : 5 hat, nur eine Oeffnung von F : (5 × 10) = F : 50 haben. Da sich die Belichtungszeiten zweier Objektive umgekehrt wie die Quadrate ihrer relativen Oeffnung verhalten, so müsste man in vorliegendem Falle 100 mal so lange mit dem Tele-Objektiv belichten als mit dem Positiv allein. ($5^2 = 25$; $50^2 = 2500$; $2500 : 25 = 100$.)

Tele-Momentaufnahmen sind wohl möglich, jedoch nur bei geringerer Vergrösserung und sehr gutem Licht.

Kurz zusammengefasst sind die Vorteile des Tele-Objektivs folgende: Das Tele-Objektiv stellt eine grosse Anzahl von Objektiven verschiedener Brennweite dar; der Kamera-Auszug ist nur ein Bruchteil der tatsächlichen Bildweite; das Tele-Objektiv gibt auch bei Verwendung eines kurzbrennweitigen Objektivs eine richtige Perspektive bei grosser Figurengrösse (besonders bei Porträts), während das Objektiv allein bei gleicher Figurengrösse perspektivisch übertreibt.

Vorzüglich eignen sich die Tele-Objektive zur Aufnahme von Architekturen, Fernsichten und bei Verwendung von Kameras mit kurzem Auszug für Aufnahmen von grossen Porträts, sowie Aufnahmen in natürlicher Grösse usw.

Unsere Abbildung zeigt uns eine Architekturaufnahme, die mittels des Tele-Objektivs der optischen Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., in Friedenau bei Berlin, gemacht wurde.

# Gross- und Kleinreinemachen der Grossstadt.

Der kürzlich erschienene Bericht über das Strassenreinigungswesen der Stadt Berlin, gewährt einen überaus interessanten Einblick in diesen modernen Zweig städtischer Fürsorge.

Die Deputation für das Strassenreinigungswesen der Stadt Berlin besteht aus zwölf Mitgliedern, und zwar aus vier Stadträten und acht Stadtverordneten. Ausserdem gehört zu dem Kollegium ein Magistratsrat als stimmberechtigtes Mitglied in den von ihm bearbeiteten Sachen.

Die Beschlüsse der Deputation werden von dem Direktor ausgeführt, welcher auch den Deputationssitzungen beiwohnt. Dem Direktor sind unterstellt: der Subdirektor, der Inspektor, zehn Oberaufseher und 34 Aufseher, ferner das Hauptgerätedepot mit einem Oberaufseher, einem Aufseher und zehn Handwerkern und Arbeitern.

Die Direktion veranlasst die Einstellung, Beaufsichtigung und Entlassung des Arbeits-, die Kontrolle des Beamtenpersonals und die Beschaffung und Verwaltung des Arbeitsmaterials, sie verwaltet die öffentlichen Bedürfnisanstalten und die an den Wasserläufen angebrachten Rettungsgeräte.

Die Verteilung der Arbeiten auf das Arbeitspersonal, die Beaufsichtigung des letzteren, die Anordnungen für die Strassenbesprengung, für die Abfuhr des Kehrichts und dergleichen mehr bestimmt die Direktion. Das Reinigungsgebiet war im Berichtsjahre in 33 Reinigungsabteilungen eingeteilt, in denen je ein Aufseher die ordnungsmässige Ausführung der Reinigungs- und Besprengungsarbeiten zu überwachen hat. Je vier bzw. fünf derartiger Aufseherabteilungen sind zu einem Oberaufseherbezirk vereinigt. Die Aufsicht in diesem Bezirk ist einem Oberaufseher übertragen, der unter anderm mit den ihm unterstellten Aufsehern alle Einzelheiten des Betriebes zu besprechen, Anordnungen über die Ausführung der Arbeiten zu erlassen und geringfügige Verfehlungen des Arbeitspersonals zu bestrafen hat. Die dienstlichen Obliegenheiten der Aufseher und Oberaufseher sind in einer Dienstinstruktion besonders aufgeführt. Eilige Befehle werden den Abteilungsaufsehern durch Radfahrerordonnanzen übermittelt, während zur Revision der Aufsichtsbeamten und Arbeiter versuchsweise ein dreisitziges Automobil beschafft ist.

Nicht unerwähnt bleiben darf hier das am 6. August 1905 erfolgte Ableben des Direktors Schlosky, welcher der Direktion seit dem Jahre 1879 angehörte. Dank seiner aufopfernden und erfolgreichen Tätigkeit ist sein Name mit der Geschichte der Berliner Strassenreinigung unauslöschlich verbunden. Am 1. Februar 1906 trat an seine Stelle der Berliner Magistratsbaurat Szalla.

Die Witterungsverhältnisse sind von wesentlichem Einflusse sowohl auf die Leistungen der Strassenreinigungsverwaltung wie auf deren Kosten; im besonderen aber geben immer die winterlichen Arbeiten insofern den Ausschlag, als sie zuweilen einen Hauptbestandteil sämtlicher Ausgaben darstellen und den Etat stark beeinflussen. So schwanken z. B. die Ausgaben für die Schneeabfuhr zwischen 885 567 Mk. (1894) und 10 605 Mk. (1893) und für die zur Beseitigung der Schneemassen von den Strassen usw. nach Bedarf angenommenen Hilfsarbeiter zwischen 224 134 Mk. (1894) und 3590 Mk. (1893). Im Berichtsjahr betrugen diese Ausgaben 49 014 Mk. bzw. 12 592 Mk

Am 1. April 1905, dem Beginn des Geschäftsjahres, umfasste das der regelmässigen Reinigung unterworfene Strassengebiet 10 160 517 qm, und zwar an Fahrdämmen 6 222 373 qm und an Bürgersteigen 3 938 144 qm. Am 31. März 1906, also am Schlusse des Geschäftsjahres, waren 10405013 qm vorhanden, davon an Fahrdämmen 6 382 284 qm und an Bürgersteigen 4 022 729 qm. Hieraus ergibt sich, dass das Arbeitsgebiet sich im Laufe des Jahres um 244 496 qm vergrössert hat. Die täglich zu reinigende Strassenfläche betrug am Schlusse des Berichtsjahres 6 764 045 qm; sie hat sich im Geschäftsjahre 1905 durch den Zugang der vermehrten Reinigung verschiedener Strassen um 273 924 qm vergrössert. Die Länge sämtlicher der Reinigung unterworfenen Strassen beläuft sich auf 505,27 km. In welchem Umfange übrigens das tägliche Arbeitspensum im Laufe der Jahre gewachsen ist, ergibt sich daraus, dass im Jahre 1882, also vor 23 Jahren, 2 708 300 qm Pflaster täglich zu reinigen waren, während zurzeit, wie bereits angegeben, 6 764 045 qm zu säubern sind, was ungefähr einen Zuwachs von 149 v. H. bedeutet.

Die Beschaffenheit des Strassenpflasters ist von grosser Bedeutung für die Strassenreinigung.

Schlechtes Pflaster ist schwer zu reinigen und ergibt unter gleichen Verkehrsverhältnissen viel mehr Schmutz als gutes Pflaster. Aus diesem Grunde ist die stetig und in erheblichem Grade zunehmende Vermehrung des guten Strassenpflasters für die Ausübung der Strassenreinigung ein ausserordentlich wichtiger Umstand, auf den zum grossen

Teil zurückzuführen ist, dass die durchschnittlichen Ausgaben der Verwaltung nicht in demselben Masse gestiegen sind, wie sich räumlich das Strassengebiet vergrössert hat. Im Laufe des Berichtsjahres sind durch Neu- und Umpflasterungen wiederum 71 265 qm Steinpflaster erster bis dritter Klasse neu hinzugetreten, so dass nunmehr die Gesamtfläche dieses Pflasters 3 233 201 qm ausmacht. Das Asphaltpflaster hat sich um 121 289 qm vermehrt, so dass seine Gesamtfläche am Schlusse des Berichtsjahres 2 546 660 qm umfasste. Das Holzpflaster, das hin und wieder zu Anrampungen und Brückenbelägen Verwendung findet, hat sich während des Berichtsjahres um 15 716 qm vermehrt. Zurzeit sind etwa 5 895 865 qm besten Strassenpflasters im Stadtgebiet vorhanden. Selbstverständlich verringert sich die Fläche des noch vorhandenen alten schlechten Steinpflasters in demselben Masse, wie das gute Pflaster zunimmt, das erstere ist fast nur noch in den weniger verkehrsreichen älteren Nebenstrassen vorhanden.

Aus der steten Vergrösserung des Arbeitsgebietes ergibt sich von selbst, dass auch die Zahl der Arbeiter stetig vermehrt werden muss.

Im Etatsjahre 1905 waren im eigentlichen Reinigungsbetriebe vorhanden: 133 Vorarbeiter, 1366 Arbeiter, 488 Arbeitsburschen, zusammen 1987 ständige Arbeitskräfte, gegen das Vorjahr also mehr 77 Köpfe. Hierzu treten noch 8 Handwerker und 2 Arbeiter im Hauptdepot, 28 Wärterinnen der Abortanstalten und 1 Platzaufseher auf dem Abladeplatz in Spreenhagen.

Ein Vergleich der Kopfzahl der ständigen Arbeiter mit der zu reinigenden Strassenfläche ergibt, dass auf jeden Kopf entfallen:

a) von der Gesamtfläche des Strassengebiets etwa 5236 qm,
b) von der Fahrdammfläche etwa 3212 qm,
c) von der täglich zu reinigenden Strassenfläche etwa 3404 qm.

Im Verhältnis des vorhandenen Asphaltpflasters zu der Kopfzahl der Arbeitsburschen entfallen auf jeden Arbeitsburschen durchschnittlich 5218 qm Asphalt.

Die Lohnverhältnisse des Arbeitspersonals der Strassenreinigungsverwaltung betrugen täglich für

| | | |
|---|---|---|
| den Platzaufseher auf dem städtischen Abladeplatze | 4,75 | Mk. |
| die Vorarbeiter, Lohnklasse I | 4,50 | » |
| » » » II | 4,25 | » |
| » Arbeiter, Lohnklasse I | 4,00 | » |
| » » » II | 3,75 | » |
| » » » III | 3,50 | » |
| » » » IV (Versuchsklasse) | 3,00 | » |
| » Arbeitsburschen, Lohnklasse I | 2,00 | » |
| » » » II | 1,75 | » |
| » Handwerker im Hauptdepot | 4,50 | » |
| » Arbeiter im Hauptdepot | 4,00 | » |
| » Wärterinnen in den Abortanstalten monatlich | 45,00 | » |

Die achtstündige Arbeitszeit ist für das Arbeitspersonal Regel.

Im ganzen wurde während des Berichtsjahres an 25 Verletzte laufend und an 2 Verletzte vorübergehend Unfallrente gezahlt. Im Berichtsjahre sind im ganzen 30 Unfälle zur Anzeige gebracht.

Verausgabt sind im Rechnungsjahre 1905 für Geräte und Werkzeuge einschliesslich deren Unterhaltung rund 161 974 Mk. und für Materialien rund 102 415 Mk. Beschafft sind im Berichtsjahre an Geräten, z. B.: 52 528 Piassavabesen, 1815 Piassavawalzen, 11 681 kg präpariertes Oel, 4280 kg 20 prozentige rohe Karbolsäure, 49 381 kg Desinfektionspulver, 6688 cbm Kies, 2206 cbm Sand.

Jede der 33 Aufseherabteilungen besitzt ein besonderes Gerätedepot, worin die dem betreffenden Reinigungsbezirk überwiesenen Arbeitsgeräte untergebracht werden. Während des Berichtsjahres waren 107 Kehrmaschinen vorhanden, von denen sich 91 in jeder Nacht im Betriebe befanden, während 16 zur Aushilfe verblieben.

Nachdem in den vorigen Berichtsjahren Versuche mit neuen Maschinen, welche die Handarbeit mit den Gummikratzen beim Abschieben des Asphaltpflasters ersetzen sollen, zu einem günstigen Ergebnisse geführt haben, ist im Berichtsjahre der Versuch noch auf einige andere Abteilungen ausgedehnt und die Anschaffung von vier weiteren Maschinen angeordnet worden. Es waren während des Berichtsjahres zwölf Schrubbermaschinen im Betriebe.

Die Abfuhr des Strassenkehrichts ist vertragsmässig an einen Unternehmer für eine Pauschalsumme von 910 400 Mk. für das Jahr und eine Entschädigung von 2,85 Mk. für die Fuhre Schnee von 2 cbm Inhalt vergeben.

Abgefahren sind im Rechnungsjahre 1905 von dem Unternehmer 173 682 Fuhren Kehricht, durchschnittlich also 476 Fuhren täglich. Die Abfuhrmenge ist aber häufig in wenigen Stunden völlig verschieden und hat wiederholt schon das doppelte und dreifache jener Durchschnittsleistung erreicht, wenn die Witterungsverhältnisse sich plötzlich ganz unvermittelt veränderten und beispielsweise auf Trockenheit unvermutet Regenwetter folgte. Die Kehrichtabfuhr stellte sich im Berichtsjahre auf 5,24 Mk. für die Fuhre. Bei der Schneeabfuhr, die in der Regel auf den Etat der Verwaltung von entscheidendem Einfluss ist, sind im Berichtsjahre besondere Ereignisse nicht zu erwähnen. Der Unternehmer für die winterliche Schneeabfuhr hat dafür Sorge zu tragen, dass auf Erfordern jederzeit die notwendige Anzahl von Abfuhrwagen zur möglichst schnellen Fortschaffung der zusammengebrachten Schneemengen in Betrieb gestellt werden kann, und dass zur Unterbringung des abgefahrenen Schnees geeignete Lagerplätze in genügender Zahl vorhanden waren. Die Feststellung der geleisteten Anzahl Schneefuhren durch Markenkontrolle hat sich auch im Berichtsjahre, wie bisher, bewährt. Die hierbei ermittelte Schneefuhrenzahl ist indessen auch in diesem Jahre nicht der Berechnung des an den Unternehmer zu zahlenden Entgelts zugrunde gelegt. Da der Unternehmer auch während der Dauer der Schneeabfuhr die Pauschalsumme für Kehrichtabfuhr bezogen hat, Strassenkehricht aber nicht getrennt von Schnee verladen und in der Fuhrenmenge nicht getrennt gezählt werden konnte, musste von jener, durch die Markenkontrolle ermittelten Fuhrenzahl zunächst der Durchschnitt der Kehrichtfuhren während der schneefreien Monate des Vorjahres in Abzug gebracht werden, um die zu bezahlende Schneefuhrenzahl festzustellen. Jener Durchschnitt der Kehrichtfuhren betrug für das Berichtsjahr 13 501 Fuhren monatlich. Die Zahl der Schneefuhren hingegen nach Abzug dieses Durchschnittes stellte sich in der Winterperiode 1905/06 auf 17 198 Fuhren, im Vergleich

zu andern Jahren, die eine Leistung von 200 000 Fuhren und darüber — einmal sogar über 340 000 Fuhren — aufzuweisen hatten, gewiss nur eine geringe Menge Schnee, für deren Beseitigung besondere Kosten aufzuwenden waren.

Weitere Versuche, Schnee in die Wasserläufe oder Kanalisationsschächte zu werfen, sind nicht angestellt worden.

Die Bespannung, Bedienung und Unterhaltung der städtischen Sprengwagen ist gleich der Abfuhr des Strassenkehrichts auf Grund öffentlicher Ausschreibung an Unternehmer vergeben. Der Vertrag lief bis Ende März 1905 und ist auf weitere drei Jahre verlängert worden. Die Unternehmer erhalten den Einheitssatz von 8,40 Mk. für den Tag und Wagen. Im Berichtsjahre wurden für die Besprengung der Strassen für 296 Wagen 532 089,60 Mk. verausgabt.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 3. Januar 1907 sind angemeldet:

1. Herr Architekt Fritz Bertram, Berlin W., Martin Luther Str. 28.
2. Herr Architekt Adolf Cohn, Berlin W., Münchener Strasse 46.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Fabrikbesitzer Max Hellwig, Berlin N., Anklamerstrasse 45.
2. Herr Ingenieur Raupach, Berlin SW., Möckernstrasse 28.

Die nächste Versammlung, Damen-Abend, findet statt am Donnerstage, dem 17. Januar 1907. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Architekt, Professor Fleischhack-Dresden: Pompeji einst und jetzt (Rekonstruktion der Tempelbauten usw.). Mit Lichtbildern.

## Geschäftliches.

### Träumende Odaliske.

Versifizierte Skizze von Bill.

Träume umkosen Rezias Sinne —
Gaukelnde Bilder einstiger Minne —
Heimische Hütte — Palmen sanft wehen —
Hoch Mangustanen im Mondlicht stehen —
Brennende Sehnsucht — seufzende Klagen
Quälen die Schöne in Nächten, an Tagen . . .
»Achmed, Geliebter — Sohn freier Wüste —
Wär ich die Sonne — heiss ich dich küsste«!
Schmachten im Harem — schmachten und leiden —
Das ist mein Leben — dich muss ich meiden!
Prunk — Pracht und Reichtum — Demante — Opal —
Rubine — Perlen im türkischen Shawl —
Purpurgewänder — seidene Mieder —
Güldene Spangen fesseln die Glieder —
Fesseln die Seele — — drücken gleich Erzen —
Salem Aleikum — lindre die Schmerzen!
Du Cigarette — einzige Freude —
Du bist mein Tröster in Qual und im Leide —
Duftige Wolken — mit euch will ich fliehn —
Weit in die Ferne zur Heimat ziehn —
Liebkost mich Düfte — umhüllet das Sein —
Hüllt blaue Nebel — sacht hüllet mich ein —
Tragt mich zur Heimat — zaubre die Stätte
Da ich geboren einst, — Cigarette —
Gib du mir Träume — mir armen Müden —
Salem Aleikum — du — gib mir Frieden! . . .

— — — — — — — — — — — — —

Ueber des Harems dunkele Hallen
Senkt die Nacht sich — die Nachtigallen
Leis klagend singen im Perserflieder
Schluchzende Weisen und Jubellieder —
Erloschen ist längst des Sonnenballs Glut —
Vom Schlaf umfangen der Weltenkreis ruht —
Rezia flüstert still lächelnd im Traum:
»Salem Aleikum!« — entrückt Zeit und Raum — —
»Achmed, Geliebter!« — — Palmen sanft wehen —
Hoch Mangustanen im Mondlicht stehen . . . .

Salem Aleikum!







Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Hauptweg durch die Kolonie Neu-Württemberg.

(Zu dem Vortrage des Herrn Oberingenieurs W. Ewald: Das technische Deutschtum in Brasilien.)

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 3.** **BERLIN, den 1. Februar 1907.** **Jahrgang 1907.**
65. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Die Hebung der Stadt Galveston. Mit 4 Abbildungen | 41—46 |
| D. Handwerk seine Blütezeit u seine Poesie | 42—47 |
| Napoleons Rückkehr von Elba und die Leistungen der damaligen Telegraphie Mit 2 Porträts und 1 Abbildung | 46—49 |
| Das technische Deutschtum in Brasilien Mit 1 Titelbild und 3 Abbildungen | 49—52 |
| Das jetzige Uebergangsstadium des Berliner Fernsprechverkehrs | 52—54 |
| Ein arbeitsames Töff-Töff Mit 1 Abbildung | 55 |
| Der moderne Projektionsapparat. Mit 7 Abbildungen | 55—58 |
| Die Entwicklung des Torpedobootszerstörers. Mit 2 Abbildungen | 58—61 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 61—62 |
| Geschäftliches | 62 |

## Die Hebung der Stadt Galveston.

Mit 4 Abbildungen.

Zu den zahlreichen wunderbaren Ingenieurleistungen, welche der amerikanische Unternehmungsgeist in der durchgreifenden Lageveränderung ganzer Städte bereits vollbracht hat, gesellt sich als neueste die Hebung der Stadt Galveston.

Die etwa 40 000 Einwohner zählende Stadt liegt auf einer langen, niedrigen Insel an der Küste von Texas. Auf der Südseite werden Stadt und Insel von der tosenden Brandung des Golfs von Mexiko umspült, während sich im Norden, durch die Insel geschützt, die ruhige Galvestonbucht ausdehnt. Diese Bucht enthält die Anker- und Lagerplätze für 53 Dampferlinien, desgleichen laufen hier 9 Eisenbahnlinien zusammen. Unter den Hafenstädten der Vereinigten Staaten steht Galveston als Ausfuhrhafen an dritter Stelle. Die jährliche Ausfuhr an Weizen beträgt allein schon über ein Drittel der Gesamtausfuhr der Union. Die Strassen der Stadt sind, wie bei allen amerikanischen neuen Stadtanlagen, 28 bis 30 m breit und laufen parallel, entweder von Osten nach Westen oder vom Norden zum Süden. Die Häuser, zum Teil noch aus Holz gebaut, sind durch Gartenanlagen von einander getrennt. Die aus Steinen gebauten Häuser sind wahre Prachtbauten, von denen die öffentlichen Gebäude besonders hervorgehoben werden müssen.

Allgemein bekannt wurde der Name Galveston durch die grosse Sturmflut, welche am 8. September 1900 die Stadt fast gänzlich vernichtete. Ueber 5000 Menschen fanden hierbei den Tod in den Fluten. Der durch das Wasser angerichtete Materialschaden wurde auf 17 Mill. Dollars geschätzt. Man glaubte allgemein, dass die Stadt sich von diesem Schicksalsschlage nicht wieder erholen würde; doch so leicht lässt sich der Amerikaner von widrigen Verhältnissen nicht beugen.

Abb. 1. Die Hebung der Stadt Galveston. Endpunkt eines Spülrohres von 1,10 m Durchm.

Unmittelbar nach dem Unglück beriet die Stadtverwaltung darüber, wie einer Wiederholung einer solchen Katastrophe am besten vorzubeugen sei. Es wurden nunmehr Riesenprojekte ausgearbeitet. In vier Monaten hatten drei bedeutende Ingenieure die Pläne zur Ausführung eines festen Betonwalls längs der Golfküste und zu einer Hebung

des Niveaus der Stadt entworfen. Es bedeutete dies nichts weniger, als dass der Boden der Insel zum Teil 2,5 bis 5,2 m durch Sandschüttung aufgehöht werden sollte. Der Geschäftsteil der Stadt in der Nähe der Bucht mit seinen vielen Steingebäuden lag geschützt und war daher in das zu hebende Gebiet nicht mit einbegriffen. Man schätzte, dass zur Auffüllung des Terrains etwa 11 Millionen Kubikmeter Sand erforderlich wären. Die Zahl der zu hebenden Häuser betrug gegen 3000. Dieser Plan fand allgemeine Zustimmung, und wurden von der Stadtverwaltung 2 Mill. Dollars zur Ausführung des Projektes zur Verfügung gestellt.

Zwei Jahre nach dem Sturme wurden die Arbeiten in Angriff genommen und bereits im Juli des Jahres 1904 war zunächst der grosse Betonwall fertiggestellt; Abb 3. Er ist aus massivem Beton, 5,2 m hoch, an der Basis 4,8 m und oben etwa 1,6 m stark, und zieht sich 6 km an der Küste des Golfes entlang. Nach der Aussenseite zu wurde der Wall noch durch Wellenbrecher und Steinschüttungen geschützt.

Schwieriger als die Errichtung des Walls gestaltete sich das Problem der Hebung der Stadt. Nicht etwa, dass das Heben von Gebäuden auf Schwierigkeiten stiess, denn in diesem Verfahren sind die Amerikaner allen Kulturstaaten weit überlegen,*) sondern für das Heranschaffen der zur Erhöhung des Terrains erforderlichen Erdmassen konnten keine amerikanischen Unternehmer gefunden werden, welche diese Arbeit für die dafür ausgeworfene Summe übernehmen wollten. Sie gingen hierbei von der Ansicht aus, dass die Bodenbewegung sich auf dem Wasser- und Landwege nur mittels Schiffe und Eisenbahn ermöglichen liesse. Das erst so energisch in Angriff genommene Werk schien ins Stocken zu geraten. — Da erbot sich die deutsche Firma **Gebrüder Goedhart**, jetzt Aktiengesellschaft in **Düsseldorf**, die Erhöhung des Terrains zu übernehmen. Die Benutzung von Sauge- und Druckbaggern zu solchen Zwecken war den Amerikanern noch etwas Unbekanntes Nachdem die Stadtverwaltung das geplante Verfahren geprüft hatte, wurde die Ausführung dieser Firma und dem amerikanischen Unternehmer Bates übertragen.

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 9 vom 10. Mai 1906.

Um die Bagger vorteilhaft bei dem Aufschütten des Geländes benutzen zu können, wurde parallel zum Betonwall ein 4 km langer, 80 m breiter und 6,5 m tiefer Kanal angelegt, der in die Bucht von Galveston mündete. Beim Bau des Kanals mussten auch eine ganze Anzahl Häuser, welche in der Fluchtlinie lagen, verschoben werden. Dies machte insofern Schwierigkeiten, als die Eigentümer von ihrem Grund und Boden nicht gutwillig weichen wollten. Es wurden daher mit den Eigentümern Kontrakte abgeschlossen derart, dass die Häuser nach Zuschüttung des Kanals von den Unternehmern kostenlos wieder auf ihren alten Platz zurückgebracht werden mussten. Die Häuser wurden nun, ohne dass sie ausgeräumt zu werden brauchten, mit Winden in die Höhe gehoben und auf 0,5 m dicke Holzwalzen gesetzt. Nachdem Pferde davorgespannt waren, wurden einige fast eine Stunde weit von ihrem ursprünglichen Standort fortgezogen. Bei diesen Häusertransporten kam es öfter vor, dass auch die oberirdischen Kabelleitungen der elektrischen Strassenbahn gekreuzt werden mussten. Aber auch hierbei waren die Amerikaner höchst praktisch. Sie liessen das Haus mitten auf der Strasse stehen, warteten die Nacht ab, nahmen, während der Betrieb der Strassenbahn ruhte, die Leitungsdrähte ab und brachten dieselben, nachdem das Haus weitertransportiert war, wieder an. Um den Betrieb der Eisenbahnanlagen

## Das Handwerk, seine Blütezeit und seine Poesie.

»Das Handwerk hat einen goldenen Boden.« Dieses Wort hat in unserer Zeit, dem Zeitalter des Dampfes und der Elektrizität, sehr an Bedeutung verloren. Es lässt sich nicht leugnen, das Handwerk ist in seinem Werte und seiner Bedeutung zurückgegangen, und alle künstlichen Magnetisierungsversuche haben nicht einmal vermocht und vermögen nicht, ihm erneutes Leben einzuflössen. Es ist herabgestiegen von der Höhe, die es im vierzehnten und 15. Jahrhundert in demselben Masse erklommen hatte, in dem der kleine Adel und die Ritterschaft gesunken waren. Vorbei ist die Zeit, in der das Blühen und Gedeihen des städtischen Gemeinwesens auf dem Zusammenwirken der ehrsamen bürgerlichen Handwerkszünfte beruhte, und der Handwerker mit Stolz herabsah auf den nicht zünftigen Mann. Zu dieser Zeit war der Spruch entstanden:

»Hätt' ich Venediger Macht
Und Augsburger Pracht,
Nürnberger Witz
Und Strassburger Geschütz
Und Ulmer Geld,
Wär' ich der Herr der ganzen Welt.«

Und mit Genugtuung blickte man auf die Fuggers, deren Ahnherr ein Weber war, und die sich durch die Künste des Friedens zu einem Fürstengeschlechte emporgearbeitet hatten, und auch auf andere grosse Kauf- und Handelsherren, die gleichfalls aus dem Handwerkerstand emporgewachsen waren.

Der Handwerkerstand, als hauptsächlichstes Geltungsgebiet der bürgerlichen Tätigkeit, war dem Altertum unbekannt geblieben; alle handwerksmässige Arbeit wurde bei den Griechen und Römern, wie auch bei den alten Germanen, von Sklaven besorgt; erst auf dem Boden des Christentums entstand und entwickelte sich der zünftige Handwerkerstand. Mögen die Wandlungen, welche die Organisationen des Zunftwesens im Laufe der Jahrhunderte durchmachten, noch so verschiedenartig gewesen sein, gemeinsam blieb ihnen immer derselbe Zweck, politische, religiöse und soziale Vereinigungen zu bilden zur gegenseitigen Stütze und zur vereinten Abwehr feindlicher Angriffe. Sie waren freie Genossenschaften, setzten sich selbst ihre Handwerksordnungen, ordneten ihre Streitigkeiten, übten eine gewisse Gerichtsbarkeit aus, unterstützten sich in Krankheit und Not und sorgten auch für die Hinterbliebenen der verstorbenen Genossen. Sie hatten denselben Schutzpatron, besuchten dieselbe Kirche, besassen dasselbe Zunfthaus, führten dasselbe Wappen, und manche Zunft hatte das Recht, dass ihre Angehörigen Wehr und Waffen tragen durften. Und wenn häufig nach des Tages Mühe und Arbeit Meister und Gesellen sich zum Trunke im Zunfthause versammelten, wurden die Lieder gesungen, die sich durch Generationen fortpflanzten und als Handwerkslieder heute noch einen köstlichen Teil des deutschen Volksliederschatzes bilden. War ein fahrender Geselle auf der Herberge, der von auswärts zugewandert war, so wusste er oft ein neues, noch nicht gehörtes Lied auf das Handwerk zu singen, das, wenn es gefiel, sofort aufgenommen und dem eigenen Liederschatz einverleibt wurde. Selbst die einfachsten Dinge, die Einstellung eines Lehrlings, seine Freisprechung und Entlassung aus der Lehre, seine Bestallung als Gehülfe, alles wurde mit einer Art poetischer Weihe umkleidet. Lehrling und Geselle gehörten mit zur Familie des Meisters, der darauf achtete, dass der Lehrling nicht allein die Regeln des Handwerks und seine Kunstgriffe erlernte, sondern auch ein ordentlicher Mann ohne Tadel wurde, und dass der Gehilfe, für den er sich förmlich moralisch

durch den Bau des Kanals nicht zu unterbrechen, musste noch eine grosse hölzerne Brücke über den Kanal gebaut werden, über welche dann der Verkehr umgeleitet wurde.

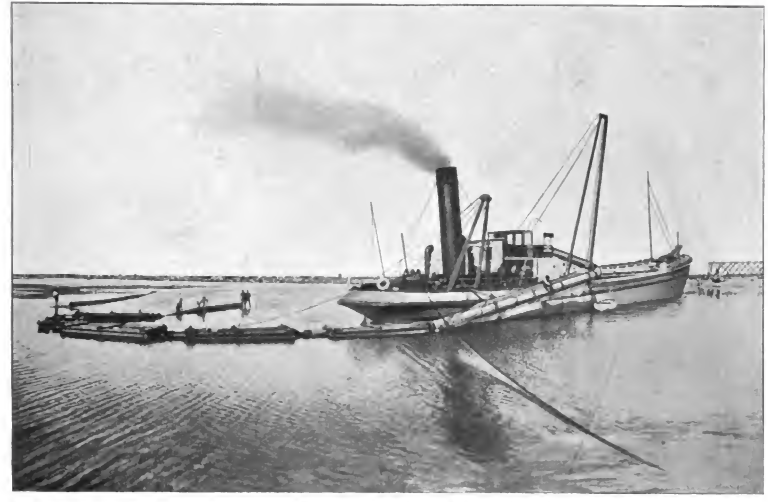


Abb. 2. Die Hebung der Stadt Galveston. Saug- und Press-Hopperbagger.

verantwortlich hielt, einen sittlichen Lebenswandel führte. Was ist heute davon zurückgeblieben? Fast nichts bindet mehr Meister und Geselle als der einfache Lohnvertrag.

Wer wollte deshalb mit der Gegenwart rechten? Andere Zeiten, andere Sitten. Aber man soll auch nicht immer auf das Mittelalter schmähen wegen der Begrenzung seines Gesichtskreises und der Beschränkung der Handlungsfreiheit des einzelnen. Es hatte Gemüt, es lag manch tiefer Sinn in seinen Formen und Gebräuchen, wenn diese auch mit der Zeit verknöcherten; und wie sich heute so mancher einen Augenblick aus dem Trubel des Grossstadtlebens mit seinem überlauten Verkehr, mit dem Geklingel der Strassenbahn und dem Getute der Automobile zurücksehnt nach der stillen Beschaulichkeit der Stadt von anno dazumal, so flüchtet sich vielleicht manchmal der eine oder der andere in Gedanken aus unserer herrlichen Zeit der unbeschränkten Selbstbestimmung, der freien und selbstherrlichen Individualität, des gleichen Rechtes für alle, zurück in jene Zeiten, in denen der Mensch allerdings von Kindheit auf in Regeln und Traditionen eingehüllt war, in denen aber auch Familiensinn herrschte und Treue hochgeschätzt wurde, und in denen eine gewisse Poesie das ganze Arbeitsleben umgab, eine Poesie, die sich in so vielen Handwerksbräuchen, Handwerkssprüchen und Handwerksgrüssen äusserte.

Die Aufnahme in ein Handwerk war nichts alltägliches, war nicht leicht und nicht jedermann möglich. Der Lehrling musste »echt und recht« geboren, d. h. er musste ehelicher Geburt sein. Ja, er musste auf vier Ahnen hinauf seine eheliche Abstammung nachweisen. Auch konnte an manchen Orten der Sohn eines Leinewebers, Müllers, Barbiers, Nachtwächters niemals in ein zunftmässiges Handwerk kommen. War das Geburtsbuch des Knaben, durch das seine eheliche Geburt bewiesen wurde, in Ordnung befunden, konnte er aufgedungen werden. Das bildete aber keineswegs etwa einen Privatakt zwischen Meister und Lehrling, das berührte die ganze Zunft der Stadt. In feierlicher Zunftversammlung erschienen Meister und Lehrling, letzterer in Begleitung seiner Eltern oder nächsten Verwandten und in althergebrachten, streng vorgeschriebenen, zum Teil mystischen Formen vollzog sich das Ausgedinge. Zu dreienmalen wurde jeder anwesende Meister und Geselle gefragt, ob er etwas gegen den Gesellen einzuwenden habe, und alle etwa vorgebrachten Bedenken wurden auf ihren Wert geprüft. War keine gerechtfertigte Einwendung erhoben worden, wurde der Knabe hereingeholt, ihm die Pflichten eines Lehrlings auseinandergesetzt und er gefragt, ob er willens sei, sich dem Meister in allen Dingen zu unterwerfen, die bestimmte Anzahl der Jahre auszuhalten, usw., was der Junge bejahte. Dreimal wiederholte sich diese Prozedur, und wenn neunmal die Umfrage gehalten war und dreimal der Knabe beteuert hatte, ein gottesfürchtiger Lehrling werden zu wollen, begann die Umfrage aufs neue bezüglich des Meisters. Auch hier wurde jeder Anwesende neunmal befragt, ob ihm etwas bekannt sei, das den Meister unwürdig erscheinen lassen könnte, christliche Lehrlinge heranzuziehen, und wenn das Ergebniss dieser Umfrage ein befriedigendes war, wurde der Junge »kraft des ganzen Handwerkes« aufgedungen. So war schon der erste Schritt, den der junge Mann machte und der für ihn von grosser Bedeutung war, von einer gewissen Würde begleitet. Der Lehrherr nahm ihn von den Eltern förmlich als Kind zu sich ins Haus, und mit dem Lehrherrn nahm ihn die ganze Innung als Teil von sich mit auf.

Ein zweitesmal erschien der Meister mit dem Lehrling vor der gesamten Innung; es war nach Ablauf der Lehrzeit und es handelte sich um die Freisprechung. Der

Während des Baues des Kanals und der damit in Verbindung stehenden Arbeiten hatte die Firma Goedhart fünf grosse Saugebagger in Auftrag gegeben. Drei von diesen Machinen wurden in Holland gebaut, während die Herstellung des vierten Baggers, namens »Galveston«, der Firma J. W. Klawitter in Danzig übertragen wurde. Da die Erprobung desselben sehr zur Zufriedenheit der Auftraggeberin ausfiel, wurde auch das fünfte Fahrzeug dieser

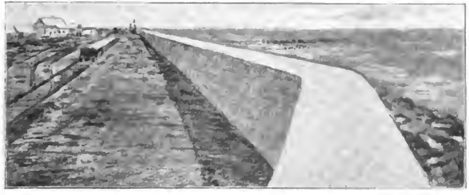


Abb. 3. Die Hebung der Stadt Galveston. Ein Teil des Betonwalles während des Baues.

Werft zum Bau übergeben. Dieser zweite Bagger ging leider bei der Ueberfahrt nach Amerika bei schwerem Wetter verloren.

Die Bagger (Abb. 2) sind 73,8 m lang und 11,9 m breit. Es können mittels zweier Kreiselpumpen 1000 cbm Baggergut im spezifischen Gewicht von 1,8 t pro Kubikmeter in 45 Minuten in die Sandbunker (hopper) befördert werden. Gleichzeitig können diese 1000 cbm Sand wieder aus den Bunkern herausgepumpt und bei 5 m Druckhöhe 400 m weit auf Land in 45 Minuten weggedrückt werden. Der Laderaum liegt im mittleren Teile des Schiffes und fasst 1000 cbm Sand von oben genanntem spezifischen Gewichte. Durch ein Schott wird der Raum der Sandbunker in zwei Hauptabteilungen zerlegt. In seinem unteren Teile ist der Laderaum noch im ganzen in 32 Abteilungen geteilt, von denen jede ein doppeltes Bodenklappensystem besitzt. Werden nur die Oberklappen geöffnet, so fällt das Baggergut in den Raum zwischen den beiden Klappen und kann von dort durch die Kreiselpumpen abgesaugt werden. Werden dagegen die Oberklappen und die Unterklappen geöffnet, so entleert sich der Laderaum selbsttätig nach unten in See hinein. Die Klappen sind durch starke Scharniere an den Wänden befestigt. Das Oeffnen und Schliessen der unteren geschieht gleichzeitig durch eine zu diesem Zwecke auf Deck aufgestellte Dampfwinde. Die Betätigung der Oberklappen erfolgt durch Handbetrieb mittels Gewindestange und Rad in der Weise, dass stets je eine Doppelklappe gehoben oder gesenkt wird. Zur Erläuterung der Wirkungsweise des Baggers sei noch folgendes angeführt: Während der Fahrt des Schiffes nach dem Ort, an welchem Baggerungen vorgenommen werden sollen, ist die Saugerohrleitung an Deck aufgehangen; bei Beginn der Baggerungen wird das Saugerohr auf den Boden des Meeres hinabgelassen. Das Ende des Rohres ist durch eine starke Gräting abgeschlossen, um ein Mitreissen von grösseren Steinen in die Pumpen zu verhindern. Das durch die Pumpen geförderte Baggergut, eine Mischung von Sand und Wasser, wird durch zwei Rohrsysteme in die Sandbunker gedrückt. Da die Wirtschaftlichkeit der ganzen

---

Lehrling musste sein Gesellenstück ablegen und musste zeigen, dass er des Handwerks wohl kundig sei. Niemand durfte gegen ihn berechtigte Klage erheben können, er musste sich während der ganzen Zeit vorwurfsfrei geführt haben und dann wurde ihm der Lehrbrief ausgefolgt. Aber Geselle war er deshalb noch nicht. Er musste sich vorher an die Gesellenbruderschaft wenden und sie um Aufnahme bitten, mit der gleichzeitigen Erklärung, sich allen »Herkömmlichkeiten« unterwerfen zu wollen. Und sie blieben ihm nicht erspart. Manche Rohheit mag ja vielleicht auch mit eingeflossen sein, im allgemeinen bestanden die hergebrachten Formen darin, dass zwischen dem Bewerber und dem Sprecher der Gesellenschaft Sprüche ausgewechselt wurden, in denen sich im Laufe der Jahrhunderte manches Körnchen Unsinn, aber auch viel Humor und Lebensweisheit aufgespeichert hatten. Wurde er in die Gesellenschaft aufgenommen, so erhielt er gute Lehren, wie er sich auf der Wanderschaft zu halten habe:

»Gehe nicht mit dem Kopfe durch die Stadtmauer, sondern suche dir vorher das Tor auf. Kommst du zu einem Wasser, so wirf einen Stein hinein, trägt es den Stein, so trägt es dich auch, usw.«.

Der lange Sermon endete mit den Worten: »Alles mit Gunst. Ich wünsche dir Glück zu Wege, zu Stege, zu Wasser und Land, wo dich der liebe Gott hinsendet. Und wo du heute oder morgen möchtest hinkommen, da Handwerksgewohnheit nicht ist, da hilf sie aufrichten. Hilf Handwerksgewohnheit stärken und nicht schwächen. Hilf lieber zehn ehrlich machen, als einen unehrlich, wo es kann sein; wo es aber nicht kann sein, so nimm das Bündel und lauf davon.«

So wurde der Lehrling Geselle und zog in die weite Welt. Denn wollte er einmal Meister werden, musste er etwas von der Welt gesehen haben, und so wurde der fahrende Handwerksbursch eine stehende Figur in der deutschen Volkspoesie, in der Sage und im Märchen. Es gab aber auch Handwerke, bei denen dem Gesellen das Wandern verboten war, und wo nur derjenige Meister werden konnte, der sich mit seiner ununterbrochenen Sesshaftigkeit in der Stadt ausweisen konnte. Das war bei den sogenannten gesperrten Handwerken der Fall, wo es sich um Handwerksgeheimnisse handelte, deren Verrat man fürchtete, bei den Drahtziehern, den Horndrechslern, den Brillen- und Trompetenmachern, und insbesondere bei dem ganzen in viele Abteilungen zerfallenden Gewerbe der Messingdreher. — Aber auch die Wanderschaft war umrankt von gewissen Formen und Formeln, Sprüchen und Gewohnheiten. Keine derselben hatte etwa gesetzliche Kraft, und doch hätte kein Handwerksbursch verabsäumt, sich strenge an sie zu halten. Wollte der Geselle auf die Wanderschaft ziehen, musste er am Sonntag nach dem Essen vor den Meister treten, ihm diesen Entschluss mitteilen und den Dienst vertragsmässig aufkündigen. Nach Ablauf der Frist, abermals am Sonntag Nachmittag, erschien er vor dem Meister, den Tornister am Rücken, den Wanderstab in der Rechten, einen Finger der rechten Hand in ein Knopfloch des Rockes gesteckt und meldete in genau vorgeschriebenen Worten seinen Abgang, was der Meister zur Kenntnis nahm, indem er die Anrede des Burschen mit genau feststehender Gegenrede erwiderte. Schliesslich zog der Geselle in Begleitung seiner Mitgesellen unter der Führung des Altgesellen zum Tore hinaus und empfing hier noch die letzten Weisungen seitens des letzteren, wie er sich auf der Wanderschaft beim Antritt einer Arbeit und bei der Kündigung zu benehmen habe:

»Wenn du«, sagte unter anderm der Altgesell zu seinem Zögling, »eines Tages nicht mehr weiter arbeiten

Anlage sehr wesentlich durch den Verlust des vom überlaufenden Wasser mitgerissenen Sandes beeinflusst wird, muss dem im Baggergut enthaltenen Sande Zeit gegeben werden, sich niederzuschlagen. Das Entleeren der Sandbunker kann auf zwei verschiedene Weisen erfolgen. Einmal, wie bereits oben erwähnt, durch gleichzeitiges Oeffnen des oberen und unteren Klappensystems und damit durch einfaches Ausschütten des Sandes in See. Die gewöhnliche Art der Entladung ist jedoch folgende: Man öffnet, von vorn anfangend, die Oberklappen des Doppelbodens, so dass der Sand in den Doppelboden fällt. Da jedoch ein Absaugen des unverdünnten Sandes durch die Pumpen unmöglich ist, befinden sich im Begrenzungsschott der Sandbunker in Höhe des Doppelbodens Schieber, die durch entsprechend angeordnete Oeffnungen im Boden des Schiffes ein Auffüllen des Doppelbodens mit Wasser ermöglichen. Während des Absaugens des Sandes durch die Pumpen bleiben die Schieber geöffnet, wodurch die entsprechende Verdünnung herbeigeführt wird.



Abb. 4. Die Hebung der Stadt Galveston. Fertige Sandschüttung hinter dem Betonwalle.

Inzwischen war der Bau des Kanals beendet und die Bagger in Galveston eingetroffen. Bevor jedoch mit der eigentlichen Bodenerhöhung begonnen werden konnte, mussten noch die sämtlichen Gebäude gehoben werden. Zunächst wurden einzelne Bezirke der Stadt durch in den Strassen aufgeworfene Erdwälle zum Aufhalten der Wassermassen bei der Spülung eingedämmt. Bei den hölzernen Gebäuden geschah die Hebung derart, dass unter das Gebäude Balken geschoben, das Ganze mit Winden hochgeschraubt und durch untergesetzte Stützen abgefangen wurde. Bei den Steinbauten war dieses Verfahren schwieriger. Hier musste erst das Mauerwerk in Höhe der Erdoberfläche von den Fundamenten losgelöst werden. Alsdann wurden schwere Träger unter das Haus geschoben und mit grossen Winden gleichmässig hochgeschraubt. Nach der Hebung des Gebäudes wurden die Fundamente bis unter die Träger wieder nachgemauert. Die Kosten für die Hebung eines grossen dreistöckigen, steinernen Gebäudes beliefen sich auf 6000 Dollars.

Nachdem in die durch Erdwälle abgegrenzten Teile mächtige Röhrenstationen mit Spülrohren von 1,1 m Durchmesser verlegt worden waren, konnten die Bagger mit ihrer Arbeit beginnen. Das Material, das zur Erhöhung des Bodens verwendet wurde, ist, wie bereits gesagt wurde, Seesand aus der Bucht. Das hierbei beobachtete Verfahren ist

---

willst, so wirf alles, es sei nun Mittwoch oder Donnerstag, von dir, eile zum Meister und sage: Meister ich bedanke mich seiner Arbeit; willst du das tun?« worauf der Geselle gewöhnlich antwortete: »Ja, gewiss werde ich das tun.« »Das sollst du aber nicht tun«, fährt der Altgeselle fort. »Du sollst vielmehr warten bis Sonntag nach dem Essen, dann tritt vor den Meister und sage ihm: Meister ich danke seiner Arbeit. Dann wird der Meister sagen: ich hätte vermeint länger an dir einen Gesellen zu haben; was ist die Ursache? Die brauchst du ihm aber nicht zu sagen, denn sie sagen meistens auch nicht die Ursache, wenn sie einen wegschicken, sondern tue es nach deinem Belieben. Ehe du weggehst, gehe zum Altgesellen, und wenn du etwas auf der Herberge schuldig bist, so zahle es, es wird dir sonst zwei Meilen und weiter nachgeschrieben.« Dann folgen die Weisungen, wie er sich auf der Strasse während der Wanderschaft, in der Stadt während der Arbeit, wie er sich gegenüber dem Meister und der Meisterin, gegenüber dem Altgesellen und den übrigen Gesellen verhalten solle; es war ihm streng verpönt an einem Sonn- oder Feiertage mit einem Lehrlinge spazieren zu gehen, er soll keinen öffentlichen Tanzplatz besuchen, kein unzüchtig Lied singen, auf offener Strasse nicht essen oder trinken, oder über die Strasse barfuss oder ohne Halstuch gehen u. dgl. Nur über den Besuch der Kirche wurde nichts gesagt; trotz aller Frömmigkeit, wollten sie, da ihre Sprüche gewöhnlich eine Mischung von Ernst und Spott waren, Gottes Namen nicht mit hinein verflechten, oder sie hielten eine Mahnung zur Frömmigkeit für überflüssig, weil diese doch so festgewurzelt in aller Herzen war; heute kann das wohl nicht mehr beurteilt werden.

Den Winter über dachte der Geselle nicht ans Wandern und hielt in seiner Arbeit aus, auch wenn Kost und Pflege nicht gut waren; so wie aber die ersten Anzeichen des nahenden Frühjahrs sich zeigen, da kommt die Lust zum Weiterwandern und die Gesellen nehmen von den Winterquartieren Abschied.

»Herr Meister wir wollen rechnen, jetzt kömmt die Wanderzeit; Ihr habt uns diesen Winter gehudelt und geheit.«

Und wohin geht die Wanderschaft? Auch darüber gibt uns das Lied Auskunft:

Durch Franken- und durch Schwabenland,
Durch Schweizerland zugleich,
Tyrol wie auch in Steiermark,
Ins Ungarland hinein.
Und wer allda gewesen ist,
Der lässt gar hübsch und fein.
Wills uns dann da gefallen nicht,
Marschieren wir in Böhmen,
Von Böhmen dann nach Sachsenland,
Da sind die Jungfern schön.

Es ist eigentümlich, nach Ungarn, Böhmen, auch nach Holland, Dänemark und Schweden führt die Wanderlust den Gesellen, niemals aber hören wir etwas von einem Wandern nach romanischen Ländern, nach Frankreich, Italien oder Spanien. Mit den Worten: »Gott grüss das Handwerk, Meister und Gesellen«, betritt der Gesell die fremde Werkstätt; bekam er keine Arbeit, so zog er zum Herbergshaus, wo der damit betraute Geselle für ihn in der Stadt Umschau hielt und ihm nach Möglichkeit Arbeit zuwies. Bekam er Arbeit und wollte er einige Zeit in der Stadt verweilen, so musste er bei der nächsten Zusammenkunft der Gesellenschaft erscheinen und sich der »Auflage« (so nannte man diese Zusammenkünfte) vorstellen. Diese Auflage entschied in allen Streitigkeiten zwischen den Gesellen, und auch der Meister, der gegen den Gesellen Klage zu

folgendes: Die Bagger legen mit ihrer Ladung an den Röhrenstationen an und drücken die mit Wasser vermengten Sandmassen durch die Rohrleitung. Am Ende der Leitung sprudelt das Gemisch heraus (Abb. 1) und läuft den durch die Dämme begrenzten Weg weiter Das überflüssige Wasser fliesst nach dem Kanal zurück, während der Sand liegen bleibt und sehr schnell feste Bodenformen annimmt. Sobald das Wasser vom Sande abgeflossen ist, wird die Oberfläche geebnet, und mit der Strassen- und Bankettpflasterung begonnen. So schreitet die Hebung des Stadtniveaus vom Rande des Kanals nach der Bucht zu fort. Ist die Hebung beendet, so müssen die Baggermaschinen ihre Lasten in den Kanal selbst entladen und ihn allmählich ausfüllen, so dass er wieder beseitigt wird. Die Arbeiten werden Tag und Nacht fortgesetzt, jede Baggermaschine macht fünf oder sechs Rundfahrten in 24 Stunden. Am 1. Januar 1907 sollten nach dem Kontrakt alle Arbeiten vollendet sein. Dann werden 250 Menschen in etwas über zwei Jahren tatsächlich einen ganzen Berg gebaut haben, und annähernd 3000 Gebäude gehoben worden sein.

Die eigenartigen Arbeiten werden von vielen Tausenden, welche aus dem Binnenlande herbeieilen, bewundert. Aber nicht das Heben der Häuser, denn dieses ist den Amerikanern nichts neues, sondern das ganze Verfahren, der Gedanke, einen Kanal zu bauen und gewaltige Sauge- und Pressbagger zum Auftragen des Sandes zu verwenden, erregte sogar bei den Amerikanern das höchste Erstaunen.

Bei diesen Arbeiten ist die Frage aufgeworfen worden, ob die Häuser bei diesem Verfahren nicht leiden würden. Dies ist nicht der Fall. Wohl aber ist die üppige Vegetation und der Pflanzenreichtum durch das Auffüllen mit Sand vernichtet worden. Aber das Wachstum wird sich bei einigem Fleiss bald wieder einstellen (Abb. 4). Die Hauptsache bleibt immer die Hebung der Stadt, an der sich, was mit besonderer Genugtuung zu begrüssen ist, auch eine deutsche Firma in hervorragendem Masse betätigt hat. Galveston kommt jetzt auf einer solchen Höhe zu liegen, dass die Stadt nach menschlicher Berechnung nicht wieder durch eine Sturmflut in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

Vogel.

# Napoleons Rückkehr von Elba und die Leistungen der damaligen Telegraphie.

Mit 2 Porträts und 1 Abbildung.

Kaum ein zweites Ereignis hat durch sein unerhofftes, blitzartiges Auftreten die ganze politische Welt so in Aufregung versetzt, wie s. Z. die Flucht Napoleons von Elba.

Nicht treffender kann der Gegensatz zwischen dem einst und dem jetzt des Nachrichtenwesens illustriert werden, als durch eine Beschreibung der Leistungen des damals schon zu grosser Vollkommenheit gebrachten, unter der bewährten Leitung des Erfinders des optischen Telegraphen, Claude Chappe, stehenden französischen Telegraphenwesens, wie sie uns Belloc in seinem vorzüglichen Buche »La Télégraphie historique (Paris 1888)« gibt.

Am 1. März war Napoleon an der französischen Küste gelandet.

---

führen hatte, wandte sich an sie. Wollte der Gehilfe einer ihm etwa auferlegten Strafe dadurch entgehen, dass er eilends die Stadt verliess, wurde er in das schwarze Buch oder auf die schwarze Tafel geschrieben und sein Name wurde bei jeder Auflage als der eines Unehrlichen verlesen, bis er sich freiwillig gestellt und die ihm auferlegte Busse geleistet hatte. Auch in dieser Auflage vollzog sich alles in festgeordneter Weise, mit feststehenden Anreden und Anworten. So z. B. wurde am Beginn der Verhandlung das Auflagegeld gefordert und bezahlt in der Reihenfolge nach den einzelnen Werkstätten. Stock schildert in seinen »Grundzügen der Verfassung des Gesellenwesens« die Zeremonien, die bei den Hufschmieden in Magdeburg beobachtet wurden. Der Altgeselle hält einen langen Sermon, der mit den Worten endet: Mit Gunst ihr Gesellen, macht euch bereit zum Auflegen.

Die Gesellen im Chor und in die Taschen langend:
»Mit Gunst, dass ich mag in meine Taschen steigen,
Steig ich tief hinein, steig ich tief heraus,
Hab ich viel drein, bring ich viel heraus.«

Nun nennt der Altgeselle zuerst die Werkstätte, deren Gesellen zuerst zahlen sollen: »Mit Gunst, das Auflegen aus Meisters Walthers Werkstatt.«

Jüngster Geselle aus der Werkstatt: Mit Gunst dass ich bin niedergesessen, mit Gunst dass mag ich aufstehn, abschreiten, fortschreiten, über des Herrn Vaters und der Frau Mutter Stube schreiten, vor günstiger Meister und Gesellen Tisch treten.

Altgeselle: Es sei dir vergönnt.

Geselle (hält das Auflegegeld zwischen den Fingern, legt es auf den Tisch, hält den Daumen drauf und spricht): »Mit Gunst, dass ich mag auflegen für mich und meine Nebengesellen, für mich und meines Meisters Werkstatt. Ist mein Geld nicht gut, so bin ich gut; hab ich etwas nicht recht gemacht, werde ich's noch recht machen. Mit Gunst habe ich angefasst, mit Gunst lasse ich ab.«

Waren alle Beiträge eingezahlt, kamen die neuangekommenen Gesellen an die Reihe, die noch keine Auflage in der Stadt mitgemacht hatten.

Altgeselle: »Mit Gunst, ist etwa ein guter fremder Schmied hier, der noch nicht in dieser Stadt gearbeitet hat, der trete vor und gebe seinen ehrlichen Namen zu erkennen und lasse sich einschreiben.«

Fremder Geselle: »Mit Gunst bin ich niedergesessen,« usw. wie oben.

Altgeselle: »Es sei dir wohl vergönnt.«

Fremder Geselle: »Mit Gunst, was ist günstiger Meister und Gesellen Begehr?«

Altgeselle: »Es ist nicht allein günstiger Meister und Gesellen Begehr, sondern Handwerksgebrauch und Gewohnheit, wenn ein Geselle acht oder vierzehn Tage in einer fremden Stadt gearbeitet hat, dass er sich einschreiben lässt. Ist das dein Wille (ihm den Hammer vorhaltend) so gelobe an.«

Fremder Geselle berührt den Hammer und gelobt.

Altgeselle: »Grüss dich Gott mein Schmied.«

Fremder Geselle: »Dank dir Gott mein Schmied.«

Altgeselle:» Mein Schmied, wo streichst du her, dass dein Schuh so staubig, dein Haar so krausig« usw.

Jetzt war der Geselle Mitglied der Gesellenschaft, und nachdem alle Beiträge entrichtet waren, wurde die Auflage geschlossen mit dem schönen Spruch:

Mit Gunst, wenn niemand etwas weiss, so weiss ich etwas,
Wollen Geld zählen, Bier zappen,
Wo die schönen Mädchen mit den Krügen klappen.

Hatte der Wanderbursch keine Arbeit gefunden, so bat

Am Vormittage des 5. März, nach 11 Uhr, sah der mit der Eröffnung der für den König bestimmten Depeschen beauftragte Baron de Vitrolles den obersten Telegraphenbeamten Chappe mit entsetzten Mienen in sein Zimmer stürzen mit dem Ausrufe: »Hier ist eine Depesche, deren Inhalt Sr. Majestät sofort mitzuteilen ist! Sie berührt die Sicherheit des Königs und der Königlichen Familie!«

de Vitrolles eilte zum König und übergab ihm die noch nicht geöffnete Depesche. Dieser zerriss das Kuvert, las die Depesche und sagte mit erzwungener Ruhe: »Bonaparte ist an der französischen Küste gelandet; lesen Sie!« —

Wir geben nachstehend den Wortlaut dieser Depesche im Urtext mit den in derselben in der Eile eingeflossenen orthographischen Fehlern wieder:

(Très pressée.)

Lyon, le samedi 4 Mars à 4 heures du soir.

**Au Ministère de la guerre!**

Un courier extraordinaire, envoyé par le préfet du Var, m'apprend que Buonaparte a débarqué le 1er mars avec 1600 hommes au golphe Juan, a passé à Grasse le deux et se dirige par Saint Vaillier Digne et Grenoble sur Lyon.

Je m'entens avec les autorités civiles et militaires sur les mesures à prendre.

Le préfet: comte Chabrol.

Kurz darauf traf eine Depesche des Kommandanten von Lyon, des Generals Brayer, ein, folgenden Inhalts:

Lyon, den 4. März 1815, 11 Uhr abends

Sr. Exzellenz dem Herrn Kriegsminister!

»Eine neue Depesche.

Bonaparte hat am 3. zu Digne biwakiert. Er hat 1000 Mann und 4 Kanonen.

Er kauft alle Pferde auf.

Das 20. Regiment kommt nach Lyon.

Bonaparte soll, wie gerüchtweise verlautet, in Grenoble auf Zulauf rechnen.

Wir treffen unsere Massnahmen.

Der Kommandeur der neunzehnten Division.

Brayer.



Claude Chappe.

Beide Depeschen mussten, da der optische Telegraph während der Dunkelheit nicht funktionierte, unterwegs liegen bleiben und trafen daher erst am Mittag des 5. März in Paris ein. —

Nun zurück zu dem erschrockenen König und dem nicht minder erschrockenen Baron de Vitrolles:

---

er den Altgesellen um das Geleite aus der Stadt, das ihm bewilligt wurde, und dem sich nach Möglichkeit eine Anzahl Gesellen anschlossen.

So wanderte der Geselle fünf, sechs Jahre in der Welt herum, bis er in die Heimat zurückkehrte. Hier musste er noch ein paar Jahre arbeiten, ehe er sein Meisterstück ablegen konnte. Viele wurden aber nicht Meister, sondern blieben zeitlebens Gesellen, wurden Altgesellen, waren aber auch als Gehilfen eines angesehenen Meisters geachtet und angesehen. Alle gehörten zur Zunft, und als sich im Handwerke die »Singschule« entwickelte, als es für Meister und Gesellen zur Ehrenpflicht wurde, sich in dieser Schule der Pflege von Dichtkunst und Musik zu widmen, haben sich auch viele Gehilfen da Ruhm und Ehre geholt. Die Meistersängerschulen, die von den Zünften gebildet wurden und mit ihnen in innigster Verbindung standen, und ihr herrlichster Vertreter, der Nürnberger Schuster Hans Sachs, sind wohl ausreichend bekannt. Es ist viel für und wider den Meistergesang geschrieben worden und es ist vollständig richtig, dass nur wenig von dem, was in den Sängerschulen geleistet wurde, Anspruch erheben kann, als Poesie zu gelten; es ist auch richtig, dass das Schulmässige, vielleicht könnte man sogar sagen, das Handwerksmässige in der Produktion viel reichlicher war, als der dichterische Gehalt. Aber Idealismus bargen diese Schulen und diese Vereinigungen der Meistersinger in sich, einen Idealismus, der um so höher anzuschlagen ist, als die Begründer dieser Singschulen und deren Förderer einfache, gewiss nicht übermässig gebildete Männer waren. Und es ist gewiss bezeichnend, dass die Blüte des Meistergesanges, der auch das Handwerk mit Poesie umkleidete, in jene Zeit fiel, in der der Humanismus Deutschlands geistiges und religiöses Leben in ganz neue Bahnen leitete. Mag auch noch im 18. Jahrhundert viel über den Meistergesang geschmäht worden sein, seit Jakob Grimms berühmter Schrift »Ueber den altdeutschen Meistergesang« ist dieser wieder zu Ehren gekommen und es wurde ihm eine gerechtere Beurteilung zu Teil. Wahrscheinlich war der Meistergesang aus dem Minnegesang hervorgegangen, als das Rittertum entartete und die Macht der Städte immer mehr zunahm. Die Meistersänger selbst nannten »zwölf alte Meister« als Stifter der Schule. Diese Sängerschulen waren keineswegs auf Nürnberg beschränkt, sondern erstreckten sich über das ganze Reich. Auch waren fast alle Gewerbe vertreten, und auch die Gesellen nahmen Teil an dem Wettsingen.

Diese Zeiten sind vorüber, endgiltig vorbei. Es ist gewiss ein grossartiges Bild, das das heutige industrielle Leben darbietet, es ist aber auch ein kaltes, frostiges, es fehlt ihm die anheimelnde und wohltuende Wärme des schönen Verhältnisses, das einst im deutschen Handwerk zwischen Meister und Geselle herrschte. Es war tatsächlich poesieumwoben, es wurde nicht ausschliesslich von der nackten Utilität beherrscht, es gab noch höhere und menschlichere Gesichtspunkte als heute, wo fast nur Ziffern und Zahlen allein die massgebende Rolle spielen. Gewiss hat auch die jetzige Richtung in vielen Gesichtspunkten ihre volle Berechtigung, gewiss hat sie sich im Drange der Notwendigkeit herausgebildet und das Handwerk musste zum grossen Teile schwinden, weil es den Anforderungen der Zeit nicht mehr gewachsen war; das alles soll uns aber nicht hindern, mit einer gewissen Wehmut einer vergangenen Zeit zu gedenken, in der einfache Menschen einfachen Verhältnissen in gemütvoller Weise zu entsprechen versuchten und auch verstanden. Dr. A. M.

Beiden war ohne weiteres klar, dass alles von der Stellung abhänge, die die Armee gegenüber dem



Marschall Soult.

entthronten Soldatenkaiser einnehmen würde. Der König schickte daher de Vitrolles sofort zum Kriegsminister Marschall Soult. Dieser war zufällig auf einem Gange zu den Tuilerien begriffen; de Vitrolles begegnete ihm auf dem Pont Royal und brachte ihn in seiner Equipage sofort zum König. Der Marschall Soult glaubte zunächst an einen Scherz, und nach einer kurzen, mit dem Könige gehabten Besprechung, erliess er folgende Depesche:

Paris, den 5. März 1815, 2 Uhr nachmittags.

Der Kriegsminister an den Kommandanten von Lyon (auch dem Herrn Präfekten mitzuteilen).

Ich empfing Ihre heutige Depesche. Die Nachricht, die sie sandten, erscheint unwahrscheinlich.

Wie ist diese Nachricht entstanden? Wer hat sie gebracht? Von wo und wann? Schicken Sie mir sofort die Berichte, die über diese Sache erstattet sind. Ist dies von einem Augenzeugen geschehen, so schicken Sie ihn durch die Post nach Paris zur Berichterstattung.

Der Kriegsminister.
(gez.) Herzog von Dalmatien.

Die Bestätigung der »unwahrscheinlichen« Nachricht liess nicht lange auf sich warten, und so entschloss sich der König, sich an die Spitze der Truppen zu stellen und auf Lyon zu marschieren.

Schon am 5. März gab der Kriegsminister durch Telegraph dem General Brayer folgende Verhaltungsmassregeln.

Paris, den 5. März 1815.

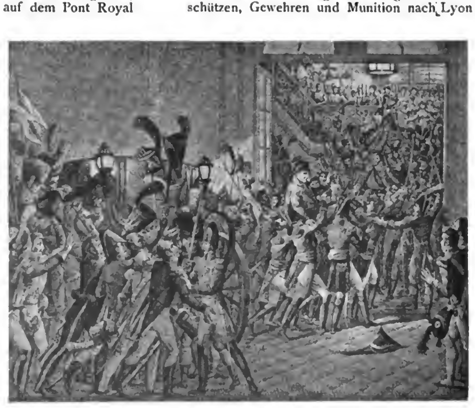
General! Ich habe dem König Mitteilung gemacht von Ihren mir gestern telegraphisch erstatteten Berichten.

Se. Majestät begibt sich nach Lyon, wo er den Oberbefehl über die sich dort versammelnde Armee übernimmt. Benachrichtigen Sie die Truppen hiervon, damit man sich auf die Befehle Sr. Majestät einrichtet.

Ich verstehe nicht, dass das zwanzigste Regiment, das doch in Montbrison stand, in Lyon eingetroffen sein soll. Was hat es mit dieser Bewegung für eine Bewandtnis? Sagen Sie mir, auf wessen Befehl sie ausgeführt wurde. Auch berichten Sie mir, wohin das in Valeur stehende Artillerie - Regiment marschiert ist.

Setzen Sie sich mit den Kommandeuren der 6., 7. und 8. Division in Verbindung, damit Sie von diesen über alle Geschehnisse und die Ihnen zugehenden Meldungen unterrichtet werden. Geben Sie mir unverzüglich Nachricht von allem, was Sie erfahren. Ich erwarte mit Ungeduld den Kurier, den man mit den amtlichen Meldungen nach hier abschicken musste. Aber machen Sie mir auch täglich mehrere Male telegraphische Mitteilung.

Es sind sofort grosse Mengen von Geschützen, Gewehren und Munition nach Lyon



Napoleons Rückkehr nach Paris am Abend des 20. März 1815.
Nach einer zeitgenössischen Zeichnung.

abzusenden; inzwischen bevollmächtige ich Sie, von Grenoble 4000 Gewehre und 400 000 Patronen zu requirieren.

Dem General Marchand haben Sie von dieser Depesche auszugsweise Mitteilung zu machen.

Napoleon war inzwischen, überall mit höchster Begeisterung empfangen, weiter auf Lyon geeilt.

Die Ungewissheit und mit ihr die Ungeduld der massgeblichen Pariser Kreise stieg immer mehr.

Am 10. März 1815, um 10 Uhr vormittags, liess der König auf telegraphischem Wege sein Missfallen über die mangelhafte Berichterstattung nach Lyon depeschieren. Er befahl, dass täglich zwei Stafetten nach Paris gesandt würden, und dass die Depeschen ohne Unterbrechung auf einander folgen sollten.

Die an demselben Tage aus Lyon eintreffende Nachricht meldete, dass Napoleon am Abend dort eintreffen müsse und dass der Präfekt nach Clermont übergesiedelt sei.

Trotz der gewaltigen Fortschritte, die die Sache Napoleons nahm, suchte man doch, sich und andere zu täuschen. So depeschierte der Graf Beugnot, Marineminister und ehemaliger Sekretär Napoleons, unter dem 18. März an den Seepräfekt zu Brest:

»Napoleons Niederlage steht unmittelbar bevor.«

Zwei Tage später, am 20. März, zog Napoleon in Paris ein und am folgenden Tage erliess der Herzog von Bassano auf sämtlichen Telegraphenlinien Frankreichs an die Präfekten folgende Depesche:

»Se. Majestät der Kaiser ist gestern Abend 8 Uhr in Paris eingezogen, an der Spitze derjenigen Truppen, welche ihm am Morgen entgegengesandt waren, unter dem Beifall einer gewaltigen Volksmenge.«

Nicht lange aber währte der plötzlich neu entfachte Glanz des Namens Napoleon. Waterloo machte ihm alsbald für immer ein Ende, und am 27. Juni 1815 depeschierte der Kommandant der Metzer Division dem Kriegsminister General Belliard:

»Ce grand élan patriotique, ce grand enthousiasme qui regnait partout est absolument tombé, tant dans les villes et les campagnes que dans les gardes nationales.«

---

# Das technische Deutschtum in Brasilien.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage des Herrn Oberingenieurs W. Ewald, Soc. des Ing. Civ. de France.

(Hierzu das Titelbild und 3 Abbildungen.)

Für jeden im Auslande lebenden Deutschen ist das Erlernen der betreffenden Sprachen die erste und wichtigste Aufgabe.

Der Deutsche lernt im allgemeinen leicht und schnell fremde Sprachen, doch haben meine persönlichen Erfahrungen die häufig gehörte Behauptung nicht bestätigt, dass andere Nationalitäten, besonders Engländer und Franzosen, den Deutschen darin sehr nachständen.

Ein Techniker im Auslande muss fortwährend bereit sein, sich mit seinen Leuten, Kollegen, Behörden und dem Publikum zu verständigen. Glücklicherweise ist der Unterricht lebender Sprachen auf den jetzigen Schulen Deutschlands, zumal den Realschulen, schon seit längerer Zeit so ausgezeichnet, dass jeder fähige Knabe dieselbe berufsmässig benutzen kann unmittelbar nach Absolvierung der Prima. Durchaus falsch ist es, sich durch falsche Scheu abschrecken zu lassen, das Sprechen fremder Sprachen praktisch zu üben, auch wenn es noch etwas holprig geht. Die Sprache ist übrigens, entgegen einer oft ausgesprochenen und auch plausibel klingenden Behauptung, keineswegs der Ausdruck des Charakters weder des Individuums, noch der Nationen.

Manche Nationen haben überhaupt keine eigene Sprache. Die grosse nordamerikanische Nation spricht das ausländische Englisch, das übrige Amerika spanisch und portugiesisch, Belgien französisch, Norwegen dänisch, das cisleithanische Oesterreich und Teile der Schweiz deutsch. Die englische Sprache ist ein Durcheinander von Germanismen und Latinismen, deutschen und französischen Wortwurzeln in ganz heillos verballhornisierter Aussprache; ihr Grundton ist misstönig, durch die Ueberfülle an i, ä und ei unklar und verschwommen, daher dem ungeübten Ohr so schwer verständlich. Dennoch ist der britische Volkscharakter im höchsten Grade selbständig, energisch und exklusiv gegen Fremde, im strikten Gegensatz zum Charakter der Sprache, dieser Sprache, welche sich zur herrschenden Universalsprache aufgeschwungen hat, dank ihrer ausgezeichneten Literatur und auch nicht minder dank der hoch entwickelten englischen Technik. Sie wird vielleicht die geträumte Universalgeschäftssprache werden. Demgegenüber wird das grammatikalisch und technisch überaus schwierige, sonor und kraftvoll klingende Arabisch von einer trägen, indolenten Rasse gesprochen.

Wichtiger noch als die Sprache ist für den Techniker im Auslande ein völliges Beherrschen seines Faches; ja meistens wird er sich zu weit grösseren intellektuellen Anstrengungen veranlasst finden, da er im Auslande überall mit einer scharfen, missgünstigen Konkurrenz zu kämpfen hat, welche ihm auf Schritt und Tritt nachspioniert, um aus der kleinsten Schwäche Waffen gegen ihn zu schmieden. Unsere grossen Industriellen unterhalten demgemäss mit Recht auf dem ganzen Erdball ausgesucht tüchtige, vielseitig kenntnisreiche und weltgewandte Vertreter und Agenten.

Ich wende mich nunmehr dem mir nach fünfzehnjährigem Aufenthalt wohl bekannt gewordenen heissen Südamerika zu, dem so viel umstrittenen und als gelobtes Land der Zukunft gepriesenen Erdteil. Er ist gegenwärtig von nur 50 000 000 Menschen bewohnt, bietet jedoch Raum und fruchtbaren Boden für das Zehnfache. Das heisse Klima ist kein Hindernis für eine dichte Bevölkerung. In Deutschland hat man diese kolonisatorische Bedeutung Südamerikas schon vor mehr als einem halben Jahrhundert zu A. v. Humboldts Zeiten gewürdigt, und eine starke Auswanderung dahin hat die Zahl der allein in Brasilien ansässigen Kolonisten und deren Nachkommen auf etwa 400 000 gebracht.

Der natürliche Zuwachs dieser Kolonistenbevölkerung war stets sehr stark. Man hat amtlichen Ausweis aus Gegenden mit 17 pCt. Sterblichkeit gegenüber 50 pCt. Geburten der Bevölkerung. Der Flächeninhalt der vorzugsweise für Ackerbau treibende Einwanderung in Betracht kommenden Provinzen mit mildem, gesunden Klima ist grösser als der des Deutschen Reiches. Das Klima ist ein subtropisches, etwa wie das in Algier und Süditalien; die Winter sind jedoch kälter. Am 16. Juni 1906 fiel in Curityba Schnee (unter der Breite von Oberägypten). Es wäre schwer, ein ebenso gesundes Land wie diese Provinz wieder zu finden; ich selbst und meine Familie sind während 15 Jahren gar nicht krank gewesen. Die erste geographische Autorität über Brasilien, der auch in Berlin bekannte und hoch geschätzte Baron v. Rio Branco, seit vier Jahren Minister des Auswärtigen, sagt über das Klima: »Ici on a vu des femmes immigrées se rajeunir en peu de temps« (hier haben eingewanderte Frauen sich in kurzer Zeit verjüngt) und er hat recht.

Es besteht in Berlin ein deutsch-brasilianischer Verein,

der sich die Pflege der Beziehungen, materieller wie ideeller, zwischen den beiden Nationen zur Aufgabe gemacht hat und in seiner Monatsschrift authentische Nachrichten bringt, in derselben Weise wie die in Paris und London erscheinenden Zeitschriften gleicher Tendenz.

Es genügt, aus der langen Reihe der deutschen Forschungsreisenden und Schriftsteller anzuführen den Prinzen zu Wied, Spix und Martins, die Autoren eines Riesenwerkes über die Flora des Landes, Eschwege, Pohl, Tietz, Burmeister, Tschudi, Agassiz, Selle, Avé Lallement, Wappäus, Keller-Leuzingen, von Varnhagen, Handelmann, Lehmann, Jahn, Flachmer, Noeher, Lange. In neuester Zeit sind die Professoren Dr. v. d. Steinen, Dr. Jannasch und Dr. Meyer, sowohl auf ihren speziellen wissenschaftlichen Gebieten, wie auch in wirtschaftlicher Beziehung als allgemein anerkannte internationale Autoritäten ersten Ranges zu nennen. Herr Dr. Meyer hat sogar mit Einsetzung seiner Autorität und eigenen materiellen Opfern ein Kolonial-Unternehmen in Rio Grande ins Leben gerufen, welches dort als mustergültig bekannt ist. Es ist dies die Kolonie Neu Württemberg und Xingu, im besten, fruchtbarsten Teile des Landes gelegen, in den sogenannten Missionen, von denen der von mir bereits genannte Baron v. Rio Branco sagt, dass sie einmal vermöge ihrer phänomenalen Fruchtbarkeit der Schwerpunkt der ganzen Provinz werden werden.

Die von Herrn Dr. Hermann Meyer gütigst zur Verfügung gestellten Abbildungen geben einen Begriff von dem Leben und den Arbeiten der Kolonisten.

Die Einwanderung aus Europa ist die Quelle aller Produktion in Brasilien. Hierüber besteht auch in Brasilien selbst kein Zweifel; alljährlich wiederholen die betreffenden Minister dies in ihren offiziellen Berichten, besonders dringend der Minister für Industrie und öffentliche Bauten, Lauro Müller, dessen Vater seinerzeit aus Deutschland eingewandert ist. Er betont in seinem letzten Jahresbericht die dringende Notwendigkeit der Einwanderung und hat mit gewohnter Energie und Sachkenntnis bereits die wichtigsten Massnahmen betreffs freier Ueberfahrt, Unterbringung, Lieferung von Ackergeräten, Saat, Vieh, Bau von Wohnhäusern und Verkehrswegen, sogar Unterhalt während des ersten Jahres, alles von Staats wegen, in die Wege geleitet, wie dies vor etwa 14 Jahren schon existierte, ohne jedoch in unerfahrenen Händen den gehofften Erfolg zu bringen.



Urwald am Rio Palmeiro.
Von Kolonisten gefertigter Landungssteg. (Neu-Württemberg.)

Die eingewanderten Deutschen pflegen sich dort zu naturalisieren, während der weitaus grösste Teil der übrigen Nationalitäten mit Ersparnissen in die Heimat zurückkehrt, oft nachdem er seine in Europa zurückgebliebenen Familien von Brasilien aus unterhalten hat.

Die sogenannte »deutsche Gefahr« ist wohl einiger Worte wert, denn sie hat auch auf den Geschäftsverkehr einen sehr ungünstigen Einfluss gehabt, besitzt ihn vielleicht noch, trotzdem sie offiziell abgetan ist. — In der leicht erregbaren Bevölkerung ist unverkennbar ein Misstrauen hängen geblieben, zumal nach der bekannten Affäre des Kanonenbootes »Panther«, mit dem Resultat, dass die im besten Gange befindlichen Verhandlungen wegen Baues von Kriegsschiffen auf deutschen Werften plötzlich abgebrochen wurden.

Die erwähnten grossen Landkonzessionen sind an die schon besprochene Kolonie Neu Württemberg, die Internationale Bohrgesellschaft in Erkelenz (Rheinland) und an die hanseatische Kolonialgesellschaft verteilt; auch der Bremer Lloyd verhandelt in dieser Richtung, nachdem er sich auch über Argentinien und Chile speziell unterrichtet hatte.



Rodung vor dem Brennen.

Um aus dem Urwalde ein Ackerfeld zu machen, werden die Bäume in bequemer Höhe abgehauen, und das Holz und Reisig nach einiger Zeit verbrannt. Es brennt nur das trockene dürre Holz, der grüne Wald ringsum verbrennt nicht. Die Baumstümpfe stehen danach noch viele Jahre lang mitten in den Pflanzungen von Mais, Reis, süssen Kartoffeln, Zuckerrohr usw.

Die Kolonien der hanseatischen Gesellschaft sind in der Provinz S. Catharina in drei Distrikten belegen, insgesamt von ca. 2000 Quadratkilometer Flächeninhalt.

Diese Gesellschaft hat unter anderen weitsichtigen Massnahmen auch eine grosse Eisenbahn ins Leben gerufen, welche nicht allein ihren Hauptdistrikt erschliesst, sondern das ganze Land.

Vor zwei bis drei Jahren war die ganze Koloniebevölkerung in Rio Grande in höchster Aufregung, ja Entrüstung, weil ihre Besitztitel seitens der Regierung revidiert und grösstenteils in Frage gestellt wurden, auch in Fällen von schon halbjahrhundertlangem Besitz. Es war dies eine deutschfeindliche Massregel, welche sogar eine Informationsreise seitens der deutschen Gesandtschaft veranlasste. Die Sache ist zwar, soviel mir bekannt, ohne die gefürchteten brutalen Rechtsverletzungen verlaufen; sie hat jedoch eine starke Missstimmung in der deutschen ländlichen Bevölkerung hinterlassen.

Die Regierung gab dem Deutschtum die Genugtuung, den besten und verdientesten Kenner der dortigen Verhältnisse, Herrn Dr. Jannasch, Direktor der hiesigen Exportbank, offiziell zu einem Besuch am Orte einzuladen, um das Ende der Angelegenheit zu konstatieren. Der Besuch ist auch in einer ungewöhnlich ehrenden Form verlaufen.

Als Masstab der Bedeutung des Deutschtums in Brasilien mag die Existenz von 29 deutschen Zeitungen dienen, darunter allein sechs in der Stadt Porto Allegre.

Eine kolonisatorische Spezialität ist die Gründung einer englisch-japanischen Gesellschaft, welche sich die Kultur von Tee und Reis zum Gegenstand gemacht hat.

Die Polytechnik und das Ingenieurwesen als Beruf sind im Verhältnis zur riesenhaften Ausdehnung des Landes noch gering. Der Flächeninhalt ist etwa 16 mal so gross als der des Deutschen Reiches; jedoch mit nur einem Drittel der Bevölkerung. Die Meeresküste, längs welcher der weitaus grösste Teil der Bevölkerung wohnt, hat eine Länge von 8000 km, gegen etwa 1500 der deutschen Küste.

Das einheimische technische Personal ist an Intelligenz dem ausländischen wohl gleichwertig, auch die Handwerker und Roharbeiter stehen an Geschicklichkeit den fremden nicht nach.

Von Technikern und Ingenieuren deutscher Nationalität waren und sind noch stets eine grosse Anzahl in leitender oder sonst verantwortlicher Stellung vorhanden, oft auch bei nichtdeutschen Unternehmungen, Eisenbahnen, Seehäfen usw., so z. B. bei der Belgischen Gesellschaft des Chemins de fer Sud Ouest Brésiliens, welche jetzt fast das ganze Eisenbahnnetz des Staates Rio Grande do Sul, 1560 km bewirtschaftet und gegen 400 km neue Linien baut. Die englischen Gesellschaften tun dasselbe.

Die deutsche Grossfinanz hat auch vor etwa 15 Jahren einen grossen Bahnbau in der besten Provinz, Minas Geraes, unternommen. Dieselbe fiel jedoch in die Zeit schlimmster Finanznot des Landes, als der Wert des Geldes auf ein



Brennende Rodung.

Fünftel des nominellen sank. Dieser Umstand und manche anderen haben die Unternehmer wohl veranlasst, das Ganze der brasilianischen Regierung noch vor der Vollendung wieder zu cedieren, soviel mir bekannt ohne materiellen Verlust.

Seitdem griff in Deutschland ein starkes Misstrauen gegen grosse technische Unternehmen dieser Art Platz, welches erst jetzt zu schwinden begonnen hat, seitdem man gesehen hat, dass zahlreiche belgische, englische, französische und amerikanische ins Leben traten und prosperierten. Es enstanden demnach die Bahnbauten der Hansa-Kolonialgesellschaft, Hamburg, welche die Baufirma Lenz, Berlin, in Ausführung hat.

In der für das Deutschtum wichtigeren Provinz Rio Grande do Sul sind eine grosse Anzahl Eisenbahnlinien, etwa 400 km, im Bau begriffen. Eine belgische internationale Gesellschaft hat hier mit erstaunlicher Rührigkeit und ihren auch in anderen tropischen Ländern, am Kongo und in China, erworbenen Erfahrungen seit 1892 das Eisenbahnwesen in ihr Operationsfeld gezogen, neue Linien gebaut, auf eigene Rechnung wie für den Staat, andere Linien vom Staate gepachtet, den Neubau von lokalen und Grossbahnen übernommen, so dass sie jetzt so ziemlich das ganze Bahnnetz in diesem Staate ausbeutet. Alle diese zum Teil politisch und technisch sehr schwierigen Aufgaben, Konzessionen, Finanzierung, Bau, Betrieb, Pacht, haben in ihren Händen in dieser Reihe von Jahren sich immer günstiger entwickelt. Ich habe bereits erwähnt, dass an der Leitung dieses grossen internationalen Unternehmens deutsche technische Intelligenz ganz hervorragenden Anteil, ja die Leitung hat. (Schluss folgt.)

# Das jetzige Uebergangsstadium des Berliner Fernsprechverkehrs.

Der Fernsprechverkehr in Berlin ist in den letzten Jahren weit mehr als früher in den Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion gerückt, und wir müssen der Wahrheit die Ehre geben, er befindet sich nicht allzu wohl dabei. Es häufen sich die Klagen und Beschwerden, und ist es einmal der Betriebsleitung gelungen, durch irgendeine aufklärende Mitteilung besänftigend auf die Wogen der allgemeinen Aufregung zu wirken, so ertönt plötzlich wieder in einer Zeitung der Aufschrei irgendeines armen gequälten Teilnehmers, der zuerst eine halbe Stunde ohne Anschluss geblieben war, dann dreimal hintereinander falsch verbunden wurde, und als er endlich den ersehnten Anschluss hatte, plötzlich von dem Angerufenen wieder getrennt wurde, ehe das Gespräch beendet war. Er findet mit seinen Weherufen überall in gleichgestimmten Seelen Verständnis und Sympathie. Während nun die einen das System als den allein schuldigen Teil für alles Böse verantwortlich machen, nennen die andern die Verwaltung unzulänglich und schütten wieder andere die Schalen ihres Zornes über die Häupter der Telephondamen aus. Nur wenige sehen sich veranlasst, zugunsten des so heftig angefeindeten vaterstädtischen Telephons wenigstens insoweit eine Lanze einzulegen, als sie darauf hinweisen, dass es andere grosse Städte gibt, in denen das Telephon noch viel schlechter funktioniert als in Berlin. Solamen miseris socios habuisse malorum.

Seit zwei Jahren ist das allerdings bereits reformbedürftige Telephon in Berlin in einer Wiedergeburt begriffen. Ein neues System tritt an die Stelle des alten. Man verspricht sich viel von dem neuen System, und deshalb hat man auch den bereits verärgerten Teilnehmern viel versprochen. Die Durchführung der Reform verzögert sich aber und das verheissene goldene Zeitalter will noch immer nicht erscheinen. Im Gegenteil. Es treffen jetzt das alte und das neue System zusammen und die Folge sind verdoppelte Schwierigkeiten, vermehrte Uebelstände, vergrössertes Aergernis. Schon forschen besonders cholerisch angelegte Naturen nach etwaigen Schattenseiten des neuen Systems, und wer sucht, der findet.

Das Telephon hat sich zu einer Verkehrsnotwendigkeit herausgebildet, über deren nunmehrige Unentbehrlichkeit nicht mehr gestritten werden kann. Es lässt sich gar nicht ausdenken, was geschehen würde, wenn das Telephon heute zu funktionieren aufhörte, und deshalb berühren die mannigfachen Uebelstände, die sich im Laufe der Zeit herausbildeten, ohne beseitigt werden zu können, das öffentliche Interesse auf das eingehendste. Vornehmlich werden sie von der Berliner Handels- und Gewerbewelt auf das unangenehmste empfunden und im Zentralausschuss der Berliner kaufmännischen, gewerblichen und industriellen Vereine wurden Stimmen laut, die eine eingehende Prüfung der Telephonverhältnisse überhaupt und der Berliner im besonderen verlangten, um feststellen zu können, wo der Sitz der vielen Schmerzen gelegen sei. Der Zentralausschuss wählte zu diesem Zwecke eine Kommission, und deren Vorsitzender, der Delegierte des Vereins Berliner Schuhwarenhändler, Herr Arthur Jacoby, erstattete als gleichzeitiger Referent einen Bericht, in welchem er die Ergebnisse einer eingehenden und gewissenhaften Erforschung der Pariser, Londoner und Berliner Telephonverhältnisse dem Zentralausschuss mitteilte. Dieser Bericht bildet zum Teil eine Quelle für das nachfolgende:

Die Pariser Telephonverhältnisse werden dadurch am besten illustriert, dass man in Paris die Berliner Telephoneinrichtungen für vorbildlich hält und sie als ein erstrebenswertes Ziel bezeichnet, und dass sich vor zwei Jahren eine »Association des Abonnés au Téléphone« bildete, eine Gesellschaft von Fernsprechteilnehmern, die bemüht ist, ihre Rechte gegenüber den Rechten der Regierung zu verteidigen und zu wahren. Diese Organisation zählt in Paris allein über 7000 Mitglieder und besitzt ihr eigenes Organ, das in der Kritik der Missstände des Pariser und des französischen Fernsprechwesens bis an die äusserste Grenze des noch zulässigen und vielleicht noch ein wenig weiter geht. Das System ist dasselbe wie es in den Berliner Aemtern bisher allgemein war (mit Kurbel) und in den noch nicht reformierten Aemtern noch ist. Die Apparate sind zum Teil schon sehr alt, und wer neue und bessere haben will, muss sie sich auf eigene Kosten kaufen. Daher kommt es auch, dass Apparate der verschiedensten Systeme im Gebrauch sind; dass diese Vielgestaltigkeit auf die Leistungsfähigkeit im allgemeinen nicht günstig einwirkt, ist selbstverständlich.

In der Strasse, in der sich die Direktion des Fernsprechverkehrs befindet (Rue de Grenelle), reiht sich Verkaufsladen an Verkaufsladen, in deren Schaufenstern die verschiedensten Apparate ausgestellt sind, deren Vorzüge dem Beschauer angepriesen werden. Dass neben guten Systemen auch minderwertige verkauft werden und dass deren Mängel von dem enttäuschten Käufer der ganzen Fernsprecheinrichtung zur Last gelegt werden, begreift sich leicht. Die Unzufriedenheit mit den augenblicklichen Telephonzuständen spricht sich schon in der verhältnismässig geringen Zahl der Teilnehmer aus. In dem grossen, industriell, finanziell und kommerziell so reichen Paris zählt man bloss 36 000 Anschlüsse. Allerdings ist auch die Abonnementsgebühr reichlich gross, 400 Frcs. per Jahr, und dabei, wie behauptet wird, eine nicht aufmerksame und mitunter sehr unhöfliche Bedienung. Beschwerden und bei dem meistens recht lebhaften Temperament der Franzosen mitunter recht heftige Proteste sind an der Tagesordnung, und wenn es richtig ist, was erzählt wird, dass der oberste Chef des Fernsprechamtes den weiblichen Beamtinnen das Strumpfstricken und den männlichen Beamten das Mandolinespielen während der Amtszeit verboten hat, so lässt das allerdings auf Zustände schliessen, die mit einer Verkehrszwecken dienenden Institution nicht recht vereinbarlich sind.

Kurz, die Pariser Verhältnisse scheinen nicht sehr nachahmenswert zu sein und genügsamen Menschen mag es zur Genugtuung gereichen, dass die Franzosen nichts sehnlicher wünschen, als die Berliner Fernsprecheinrichtungen nach Paris übertragen zu sehen.

Besser waren die Erfahrungen, welche die Kommission in London machte. Bis vor vier Jahren hatte sich dort ein Monopol in den Händen einer Privatgesellschaft, der »National telephone Co.«, befunden, die 52 Aemter unterhielt, von denen die meisten gleichfalls nach dem alten System (mit Kurbeln) und nur wenige nach dem neuen, jetzt in Berlin eingeführten, eingerichtet waren. Die

Leistungen dieser Company waren aber unzulänglich und erregten die allgemeine Unzufriedenheit, so dass zufolge einer im englischen Parlament gestellten Interpellation die Postbehörde den Auftrag erhielt, ein Konkurrenzunternehmen zu errichten, welches vor vier Jahren unter dem Namen »General Post Office Telephone System« eröffnet wurde. Dieses neue amtliche Unternehmen wurde sofort nach dem Glühlampensystem eingerichtet. Geklagt wird nun auch in London sowohl über das alte System, wo es noch geübt wird, als auch über das neue, und es hat den Anschein, als ob Klagen überhaupt die notwendigste und unvermeidliche Begleiterscheinung jedes Telephonbetriebes seien, wie immer er gestaltet ist. Es ist aber auch ganz unmöglich, dass in einem Riesenbetriebe wie im Londoner, wo so viele hunderte Millionen Gespräche im Laufe eines Jahres geführt werden, jedermann zu jeder Zeit vollauf befriedigt werde und niemals Ursache zur Beschwerde fände. Im allgemeinen wird aber zugegeben, dass das neue System einen bedeutenden Schritt zum besseren bedeute, und so können wir in Berlin hoffen, dass, wenn hier erst die neue Einrichtung vollständig durchgeführt und die Kinderkrankheiten überwunden sein werden, ein nicht unbeträchtlicher Teil der jetzigen Klagen verstummen wird. Jeder Teilnehmer in London kann sich nach Belieben beim staatlichen oder privaten Unternehmen anmelden. Die ziemlich hohe Taxe ist bei beiden die nämliche, und ist entweder eine Pauschaltaxe oder es wird per Gespräch bezahlt (2 pence für das Gespräch). Die Gesprächszählung erfolgt automatisch; hat die Beamtin festgestellt, dass die Verbindung hergestellt ist, drückt sie auf einen Hebel und ein Additionsapparat vollzieht die Zählung, was durch das Aufflackern einer kleinen roten Lampe bestätigt wird.

Das »General Post Office Telephone System« (G. P. O. T. S.) hat 16 Aemter (Exchanges), von denen das grösste 13 500 Anschlüsse hat und auf 15 000 erweitert werden kann. Das neu erbaute Berliner Amt 6 ist auf 24 000 Anschlüsse eingerichtet. Jede Beamtin hat an ihrem schrankartigen Arbeitsplatz 180 Teilnehmerleitungen, von denen aber ungefähr die Hälfte tote oder wenig sprechende Leitungen sind, denn keine Beamtin könnte mehr als 100 Leitungen bedienen. Die Arbeitszeit beträgt $8^1/_2$ Stunden täglich. Je acht Beamtinnen unterstehen der Aufsicht einer Kontrolldame, je fünf Kontrolldamen unterstehen der Oberaufsicht einer Seniorkontrolle, welche grössere Beschwerden teils selbst erledigt, teils dem Vorsteher und seinem aus fünf Mitgliedern bestehenden Stabe mitteilt. Doppelverbindungen, das sind Verbindungen, wo ein dritter Teilnehmer in eine zwischen zwei Teilnehmern bestehende Verbindung eingeschaltet wird, auch vorzeitige Unterbrechungen des Gesprächs kommen auch dort vor. Einen Vorzug aber hat die englische Einrichtung, man kann bei einer nicht zustande gekommenen Verbindung feststellen, welche Beamtin daran Schuld trägt, was bei uns nicht möglich ist. Jeder Operator (Beamtin) spricht stets mit dem gleichen Operator des andern Amtes, während bei uns der nächst beste freie Hebel benutzt wird, um das andere Amt anzurufen, so dass man die schuldtragende Dame auf dem angerufenen Amte nicht feststellen kann. Es ist übrigens dieses System, das sogenannte Dienstleitungssystem, auch bei uns im neuen Amte teils schon im Betriebe, teils in Ausführung begriffen.

Nachdem die Kommission die Pariser und Londoner Einrichtungen der Telephonämter kennen gelernt und die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass auch da mit Wasser gekocht wird, ging sie daran, die Berliner einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, um sich Gewissheit zu verschaffen, ob die mancherlei Beschwerden, deren Existenz und teilweise Berechtigung nicht weggeleugnet werden konnten, durch den augenblicklichen Stand der Technik bedingt oder auf das Konto der Verwaltung zu setzen seien, ob man sich auf deren andauernden Bestand gefasst machen müsse oder deren baldigen Wegfall erhoffen dürfe.

Schon die offene und entgegenkommende Weise, in der der Kommission bereitwilligst Einblick in alle Verhältnisse gestattet wurde, machte einen günstigen Eindruck. Ganz richtig bemerkte der Herr Referent: wer ein schlechtes Gewissen hat, würde zurückhaltender sein. Und tatsächlich ist die Kommission bald zur Ueberzeugung gekommen, dass die Behörde in jeder Weise ihre Pflicht tut und dass die Ursachen der zu beklagenden Missstände in Systemmängeln zu suchen seien, welche die Technik hier und auch in andern Ländern noch nicht überwunden hat.

Ein Hauptgrund für das gegenwärtige mangelhafte Funktionieren des Fernsprechdienstes liegt, von andern Gründen abgesehen, in dem jetzigen Durcheinanderarbeiten des alten mit dem neuen System. Jedes System erfordert seine eigenen Manipulationen, und war schon unter der Geltung einer einzigen Instruktion ein nicht unbedeutender Prozentsatz der Beamtinnen keineswegs unbedingt zuverlässig, so hat sich diese Unzuverlässigkeit bei der nunmehrigen Geltung mehrerer und verschiedenartiger Instruktionen nur noch vermehrt.

Das alte System ist wohl jedermann bekannt. Man nimmt den Hörer vom beweglichen Haken ab und dreht die Kurbel. Hierdurch wird am Arbeitstisch der Beamtin eine Klappe zum Fallen gebracht, ein Glockenzeichen ist damit nicht verbunden. Das wird wohl für manchen eine nachträgliche Enttäuschung bilden, der es bisher noch nicht wusste und glaubte, durch heftiges Kurbeldrehen die Beamtin aus ihrer vermeintlichen Lethargie aufrütteln zu können, wenn er nicht rasch genug verbunden wurde. Vergebliche Mühe, ist die Klappe einmal gefallen, so wird an dem augenblicklichen Zustand durch noch so heftiges Kurbeldrehen nichts geändert, die Beamtin erfährt nichts von dem noch so eifrigen Drehen, und wenn der geärgerte Teilnehmer hofft, durch unablässiges Klingeln das ganze Amt zu alarmieren und zu seinen Diensten zu zwingen, befindet er sich in einer argen Täuschung. Nichts erreicht er durch noch so forciertes Kurbeldrehen, als dass möglicherweise etwas am Apparat beschädigt oder die Beamtin verletzt wird, was eine empfindliche Ersatzpflicht für ihn begründet. Allerdings bildete die Kurbel oft den Blitzableiter für den angesammelten Zorn des geärgerten Teilnehmers, der glaubte, an ihr sein Mütchen kühlen zu können, wenn alles Rufen vergeblich war und er keinen Anschluss erhielt. Verzweifelt fragt er, was werde ich jetzt tun, wenn ich keinen Anschluss bekomme und nichts habe, um mich bemerkbar zu machen, wenn ich nicht mehr durch Kurbeldrehung meine Klage der Mitwelt und besonders dem Amte bekannt geben kann?

Das neue System haben wir bereits in No. 20 der »Welt der Technik«, Jahrgang 1905, vom 15. Oktober 1905 geschildert. Durch Abnahme des Hörers wird eine kleine weisse Glühlampe (Anruflampe) am Platze einer Beamtin zum Aufleuchten gebracht. Ausserdem leuchtet am Platze der Beamtin noch eine weitere, grössere, auch weisse Lampe so lange, als die Beamtin eine der verlangten Verbindungen noch nicht erledigt hat. Die Beamtin meldet sich nun beim Teilnehmer und fragt an. Hierbei erlischt die Anruflampe. Gilt der Anruf dem eigenen Amte, so stellt sie die Verbindung her, falls die Leitung frei ist. Hierbei leuchtet eine rote Lampe auf. Verschwindet diese auch nach wiederholtem Anrufe nicht, so meldet die Beamtin dies dem rufenden Teilnehmer mit den Worten: »Teilnehmer meldet sich nicht.« Ist die Verbindung zustande gekommen und nimmt der Angerufene den Hörer vom Haken, erlischt die rote Flamme. Ist das Gespräch zu Ende und die Teilnehmer hängen nach Beendigung desselben die Hörer ab, erscheinen die weisse und die rote Signallampe als Zeichen des Gesprächschlusses und die Beamtin trennt die Verbindung. Wird Verbindung mit dem Teilnehmer eines andern Amtes gewünscht, so sucht die Beamtin irgendeine freie Leitung zum zweiten Amte aus, verbindet den Teilnehmer und ruft das Amt an. Diesem gibt der Teilnehmer die gewünschte Nummer an, worauf die Verbindung zur Ausführung gelangt. In Berlin hat jede Beamtin bei Bauschgebühren ungefähr 67 bis 90 Teilnehmer (100 in London) und bei Einzelgebühren ca. 200 Teilnehmer zu bedienen und stellt im ersteren Falle täglich etwa 650, im letzteren Falle etwa 200 Verbindungen her. Die Schränke für Einzelgebühren sind getrennt von den andern, und die Beamtin macht auf einem numerierten Papierblatt einen Strich, durch den das Konto des betreffenden Teilnehmers für jedes geführte Gespräch belastet wird. Auch dieses bildet einen oft wiederkehrenden Beschwerdepunkt, da von seiten der Teilnehmer behauptet wird, mit Gebühren für Gespräche, die nicht zustande gekommen waren, belastet zu werden, während dies seitens der Behörde bestritten und

behauptet wird, eher zu wenig als zu viel Gebühren in Anrechnung zu bringen. Die Divergenz dürfte darin ihre Aufklärung finden, dass manche Teilnehmer nur mit den Gesprächen belastet zu werden wünschen, welche tatsächlich zustande gekommen waren, während vom Amte alle Anrufe berechnet werden, soweit nur die Leitung in Ordnung sich zeigte, wobei es keinen Unterschied macht, ob der angerufene Teil sich meldete oder nicht. Der verlangte Teilnehmer wird durch einen Umschalter angerufen, der gleichfalls dem neuen System angehört und der Betriebsvereinfachung dient. Er lässt drei verschiedene Stellungen zu und bildet je nach der Lage das Rufzeichen, das Einschalten der Beamtin in die Leitung und das Wiederausschalten der Beamtin aus der Leitung.

Die Dienstzeit der Beamtin beträgt 42 Stunden in der Woche, also sechs Stunden des Tages, mit einer Frühstücks- und Vesperpause von je 20 Minuten.

Die Kosten des Umbaues der Aemter und Sprechstellen sind sehr bedeutend und betragen für Berlin allein ca. 13 Mill. Mk. Schon die Höhe dieser Summe dürfte eine gewisse Gewähr dafür bieten, dass die Behörde sich erst nach sehr eingehender und gewissenhafter Prüfung dazu verstanden haben wird, sich für das neue System zu entscheiden.

Wird nun beim neuen System jeder Grund zur Klage oder wenigstens jeder berechtigte Grund zur Klage schwinden? Die vorzeitige Trennung von Gesprächen und die nicht erfolgte Trennung nach beendetem Gespräche, heute zwei so oft wiederkehrende und so begründete Klagen, sollten, wenn das neue System durchgeführt ist und wenn es korrekt gehandhabt wird, allerdings gänzlich aufhören. Die beiden Schlusslampen sind nicht gut zu übersehen und zeigen in zu deutlicher Weise die Beendigung des Gespräches an. Nicht dasselbe ist der Fall bei den so unglückseligen Doppelverbindungen. Gesetzt, eine Beamtin hätte die Verbindung zwischen Anrufer und dem Angerufenen hergestellt und ein anderer Teilnehmer wünscht zu gleicher Zeit bei einer andern Beamtin die Verbindung mit demselben Angerufenen, so hält diese zweite Beamtin den Verbindungsstöpsel an den Rand der Klinke, um zu hören, ob in der Leitung schon gesprochen wird. Nimmt sie dabei ein Knacken in ihrem Kopf-Fernhörer wahr, so weiss sie, dass die Leitung besetzt ist und meldet es dem Anfragenden, hört sie nichts, so hält sie die Leitung für frei und schaltet den neuen Anfrager als unwillkommenen Dritten im Bunde ein, der plötzlich Ohrenzeuge eines nicht für ihn bestimmten Gespräches wird. Hierdurch wird die Sicherheit des Gesprächgeheimnisses vollständig illusorisch. Nun ist aber in einem grossen von 200 Damen besetzten Saale mit den mannigfaltigen und so verschiedenen Geräuschen, die schon durch den Dienst allein hervorgerufen werden, ein akustischer Irrtum sehr leicht möglich, es ist ebenso leicht möglich, dass die Beamtin das Knacken nicht hört und die Doppelleitung herstellt und es ist ebenso leicht möglich, dass sie, durch andere Geräusche irregeführt, ein Knacken zu vernehmen glaubt, wo es gar nicht vorhanden war, und die Leitung als besetzt anmeldet, während sie vollständig frei war. Solche Doppelverbindungen werden auch bei dem neuen System nicht ausgeschlossen sein, und die einzige Remedur dagegen liegt in einem Stabe vollständig eingeübter, verlässlicher Beamten, bei denen ein Irrtum nicht oder doch nur sehr selten vorkommt. In besonderen Instruktionsstunden werden die Beamtinnen gelehrt, das Knacken aus andern Geräuschen heraus wahrzunehmen, damit ist aber die einzige Möglichkeit erschöpft, Doppelverbindungen zu verhüten.

Eine besonders starke Quelle von Beschwerden gibt eine andere Art von Doppelverbindung, bei der zwei Sprechende plötzlich getrennt werden und an Stelle des ersten Anrufers der zweite tritt, so dass der erstere plötzlich ohne Partner dasteht und der Angerufene sich unversehens einem andern Angerufenen gegenübersieht bzw. hört. Dieses Zerreissen einer bestehenden Verbindung und der Ersatz durch eine andere, von dem einen Teilnehmer wenigstens nicht gewollte, bildet eine sehr häufige Klage der Teilnehmer. Ob es gelingen wird, auch diese Art der Doppelverbindung für die Zukunft unmöglich zu machen, ist trotz der vielen darauf gerichteten Bestrebungen der Behörden und trotz vielfacher dahin abzielender Vorschläge jedenfalls noch sehr zweifelhaft und der Erfolg in allen diesen Fällen dürfte schliesslich davon abhängig sein, ob es gelingt, das akustische Signal (Knacken) durch ein optisches zu ersetzen. Die einzige radikale Abhilfe gegen jede Doppelleitung wird einstmals der automatische Selbstschalterapparat sein, der als der Fernsprechapparat der Zukunft bezeichnet werden kann, von dem uns aber vielleicht noch Jahrzehnte trennen.

Zahlreiche Klagen, welche auf Störungen des Betriebes durch atmosphärische Einflüsse zurückzuführen waren, dürften jetzt, wo fast durchgängig bereits die Unterleitung hergestellt ist, behoben werden. Auch der Sonntagsdienst gab eigentümlicherweise Veranlassung zu manchen Beschwerden. Wir sagen eigentümlicherweise, weil die Personalbesetzung am Sonntag nur um 50 pCt. schwächer ist als an Werktagen und das Amt doch ungleich schwächer in Anspruch genommen wird. Aber auch hier sind in den letzten Monaten Neueinrichtungen getroffen worden, die eine baldige Besserung dieser Verhältnisse mit Grund hoffen lassen.

Von grossem Einflusse auf die eingreifendste Besserung in allen Berliner Telephonverhältnissen wird vor allem die Einführung der Zentralbatterie sein, wie sie beim Amt 6 bereits besteht. Der Teilnehmer ist nicht mehr angewiesen, auf das gute Funktionieren der im Telephonkasten angebrachten kleinen Elemente, sondern Strom wird geliefert durch eine Akkumulatorenstation, die sich im Amt befindet. Damit ist auch die grössere Gleichmässigkeit des Stromes und die Vereinfachung der Teilnehmerapparate gewährleistet; ferner die Einführung neuer Mikrophone, bei denen die Kohlenpillen durch kleine Kohlenkörner ersetzt sind, die sich in einem Filzring befinden. Hierdurch wird das Auseinanderfallen oder Zusammenbacken, das bisher bei den Kohlenpillen häufig auftrat und die Funktion hinderte, vermieden. Eine neue Art der Schaltung wird vorgesehen, ebenso wird nach beendigtem Umbau sämtlicher Aemter ein neues Dienstleitungssystem eingeführt werden. Der Anrufende gibt der Beamtin seines Amtes sofort Amt und Nummer des Angerufenen bekannt, so dass es eines besonderen Anrufes und des Wartens, bis sich das Amt des Angerufenen meldet, nicht mehr bedarf. Ebenso wird die Zahl der Amtsverbindungen um 850 bereits in der Ausführung begriffene Verbindungsleitungen vermehrt. Hierdurch wird vermieden, dass, wie es jetzt nicht selten der Fall ist, das Amt des Angerufenen nicht verständigt werden kann, weil alle Leitungen besetzt sind.

Man sieht also, wenn alle Hoffnungen sich erfüllen, erscheint die nächste Zukunft des Berliner Telephonwesens in rosenrotem Lichte. Die Behörde ist der festen Ueberzeugung, dass, wenn alle die geplanten Neuerungen durchgeführt und, wie man zu sagen pflegt, in Fleisch und Blut übergegangen sein werden, die Klagen über Missstände im Telephonverkehr sich wesentlich verringern werden. Leider ist vor Oktober 1907 nicht daran zu denken; denn während Amt 6 sich bereits in Tätigkeit befindet und Amt 2 zum Februar 1907 fertiggestellt sein wird, werden Amt 4 nicht vor Juli, Amt 5 nicht vor August und Amt 1, welches zufolge baulicher Verhältnisse und starker geschäftlicher Belastung der Umwandlung die grössten Schwierigkeiten entgegensetzt, nicht vor Oktober dem Betriebe übergeben werden können. Bis dahin heisst es, sich mit Geduld wappnen und wollen wir hoffen, dass der Mann, der neulich am Anhalter Bahnhof einen Telephonautomaten aus Zorn darüber, dass er keinen Anschluss bekommen konnte, in Stücke schlug, keinen Nachfolger und Nachahmer finden wird, denn auf diese Weise wird schliesslich die Telephonfrage auch nicht gelöst werden. Man wird vielleicht gut daran tun, sich nicht übermässigen Hoffnungen hinzugeben. Fehler und Irrtümer sind bei so unendlich komplizierten Betrieben unausbleiblich und nicht zu vermeiden; man wird aber auch nicht in den Chor derjenigen einstimmen dürfen, die jetzt schon, wie es seitens eines Berliner Vereins geschehen ist, die Oeffentlichkeit durch den Ruf: »das Fiasko des neuen Telephonsystems« alarmierten. Ein System, das in Amerika seine Feuerprobe bestanden, das in England so viel zur Besserung der Telephonverhältnisse beigetragen hat und von der deutschen Regierung nach vielem Beraten, Prüfen und Probieren adoptiert wurde, hat ein Recht, zu verlangen, dass man es erst beurteile, wenn man es vollständig kennen gelernt und erprobt hat. — n —

## Ein arbeitsames Töff-Töff.

Mit 1 Abbildung.

Mit dem Worte »Auto« als Abkürzung von »Automobil« verknüpft sich zurzeit, trotzdem das Töff-Töff auf dem Gebiete des Personen- und Lastentransportes bereits hochbedeutsame Leistungen vollführt, der Begriff des Vornehmen, des Sportmässigen, des Nichtzuarbeitenbrauchens, des vornehmen Globetrotters. Da ist es denn gewiss von allgemeinem Interesse, wenn wir unsern Lesern ein Töff-Töff vorführen, welches ein Arbeitspferd par excellence unter den vornehmen Nichtstuern seiner Sippe darstellt und von Strasse zu Strasse, von Hof zu Hof eilt, um hier die so überaus nützliche, aber gar nicht vornehme Arbeit des Holzsägens und Holzspaltens auszuführen.

Wie unsere Abbildung erkennen lässt, ist der Motor, dessen Kühlgefäss zugleich den Ständer für die Spaltmaschine und die Bandsäge bildet, am hinteren Ende des Automobils angebracht. In der Richtung nach vorn folgt sodann die Spaltmaschine und die Bandsäge, welche jede für sich ein- und ausgerückt werden und entweder jede für sich oder gemeinsam arbeiten können. Vorn befindet sich das Steuerrad und das Bremsrad. Der Motor ist ein Benzinmotor von vier Pferdekräften. Wird er nicht für Säge- und Spaltarbeit benutzt, so kann man ihn für alle möglichen andern gewerblichen Zwecke verwenden.

Ein arbeitsames Töff-Töff: Säg- und Spaltmaschine von Krumrein & Katz in Feuerbach bei Stuttgart.

Dieses eigenartige, seiner Vielseitigkeit halber des allgemeinen Interesses würdige Automobil wird von der Firma Krumrein & Katz in Feuerbach bei Stuttgart erbaut.

## Der moderne Projektionsapparat.

Mit 7 Abbildungen.

Unter den vielen Hilfsmitteln der Demonstration auf den Gebieten der Wissenschaft und Kunst, des Unterrichts, der Technik und des gewerblichen Lebens, die geeignet sind, die verschiedenartigsten Forschungen und Theorien, die Erzeugnisse modernen Geschmackes, die Ergebnisse von Reisen usw. usw. zur unmittelbaren Veranschaulichung und



damit dem Verständnis eines grösseren Hörerkreises näher zu bringen, hat es wohl keines zu einer so universellen Bedeutung und Anerkennung gebracht, wie die Projektion. Ja, man darf getrost behaupten, dass es wohl kaum ein Vortragsthema visueller Natur geben dürfte, für welches nicht der Bildwerfer zur Veranschaulichung herangezogen werden könnte, bedient sich doch sogar die moderne Gerichtschemie dieses Hilfsmittels als eines solchen von klarster und unmittelbarster Wirkung.

Einen breiten Raum nehmen nun unter den zahlreichen Anwendungsgebieten diejenigen der Naturbeschreibung ein. Hier ist es speziell die **Physik**, in welcher der Bildwerfer nicht nur die photographische Abbildung der Gegenstände mittels des Diapositivs, sondern auch die Vorgänge selbst meist in stark vergrössertem Masstabe einer grösseren Hörermenge gleichzeitig zur sinnlichen Wahrnehmung bringt.

Aber noch nicht seit langem steht dieses eigenartige Werkzeug in so ausgedehnter Anwendung, wie dies heute der Fall ist. Erst als aus der mit den primitivsten Mitteln arbeitenden und nur dem banalsten Unterhaltungsbedürfnis dienenden laterna magica langsam nur und aus den entsprechenden Anforderungen heraus sich der moderne Projektionsapparat entwickelte, da erst besass man ein Belehrungsmittel, wie es in so umfassender und wirksamer Form sonst nicht leicht gefunden werden kann. An ihm betätigte sich die Konstruktionstechnik in lebhafter Weise, indem sie eine Anzahl Spezialtypen von mehr oder minder zweckmässiger Ausführung schuf. An die Stelle der vielfach russenden Petroleumlampe der laterna magica traten die modernen Beleuchtungsarten, unter denen das elektrische Bogenlicht seiner Intensität wegen unbestritten den ersten Platz behauptet.

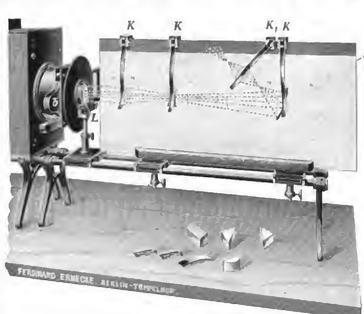



Abb. 1. Projektionsapparat zum Studium des Strahlenganges bei Linsen und Spiegeln.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Firma **Ferdinand Ernecke** in **Tempelhof** bei Berlin sind wir in der Lage, unsern Lesern die Beschreibung eines Apparats zum Studium des Strahlenganges bei Linsen und Spiegeln, bei der Reflexion und Brechung in den verschiedenen Fernrohrkonstruktionen zu geben. Dieser Apparat ist nach dem Prinzip des »streifenden Lichtauffalls« konstruiert. Das Prinzip eines ähnlichen Universalapparates für Demonstrationsversuche aus der Katoptrik wurde bereits im Jahre 1877 von Rosenberg in der St. Petersburger Physikalischen Gesellschaft vorgeführt.

Das dem Apparat zu Grunde liegende Prinzip der Sichtbarmachung des Strahlenganges durch Anstreifenlassen derselben längs einer weissen Oberfläche wurde von Rosenberg und Neu etwa gleichzeitig und später von Szymanski, Kolbe und Hartl in ihren entsprechenden Apparaten verwendet. Dieses Prinzip schien Herrn Ernecke andern Methoden zur Sichtbarmachung des Ganges der Lichtstrahlen (z. B. Gang der Lichtstrahlen durch Rauch- oder Dampfwolken) so überlegen, dass er den Apparat nach Rosenberg modifizierte und adaptierte. Diese Adaptierung ergab zugleich unter Vereinfachung einiger konstruktiven Teile gegenüber dem Originalapparat nach Rosenberg eine recht erhebliche Verbilligung. Alle mit jenem Apparat anzustellenden Versuche und einige mehr können auch mit dem vorliegenden Strahlengangsapparat angestellt werden.

Der Apparat gestattet mit wenigen Handgriffen »alle Erscheinungen der elementaren Optik objektiv vorzuführen«, von denen eine Anzahl in der Abb. 2 abgebildet sind. Er besteht aus einem als Auffangsschirm dienenden Brettaufsatz, welcher sich unter Verwendung von zwei Schiebestativen mit nach unten gehenden Klemmenhülsen auf dem optischen Bankaufsatz des Projektionsapparates aufstellen lässt. Zwecks Teilung des Lichtbündels in einzelne Strahlen wird eine Blendenscheibe mit fünf Spalten (Abb. 3) in den Bilderrahmen gesteckt. Ist dann die Lichtquelle in der Projektionslaterne in Brand gesetzt, so wird erstere soweit zurückgezogen, dass auf dem weissen Schirm des Gestelles *G* (Abb. 1) ein möglichst gut paralleles Strahlenbündel entsprechend den Spalten in der Blendenscheibe sichtbar wird. Sollten die Strahlen sich nicht über den ganzen Schirm *G* hinweg erstrecken, so ist dies ein Zeichen dafür, dass die Lichtquelle nicht weiter nach vorn oder zurück, vielmehr etwas seitlich verstellt werden muss. Es wird dann das Strahlenbündel sehr schön klar über die ganze Länge des Schirmes *G* hinweg sichtbar werden, indem es den weissen Schirm streift. Es ist dabei vorteilhaft, wenn die Lichtquelle möglichst punktförmig wird, wenn also z. B. bei elektrischem Bogenlicht die Kohlen so nahe einander gegenüberstehen, dass die Lampe gerade noch gut und ohne zu zischen brennt. Bei zu langem Flammenbogen werden die Linien verwaschener.

Die optischen Teile (Linsen, Prismen, Spiegel, Würfel usw.), welche in den Strahlengang gebracht werden sollen, werden nun durch entsprechende Federklemmvorrichtungen an der gewünschten Stelle auf dem Schirme festgehalten. Zu diesem Zwecke wird eine Klemmfederung *K* (Abb. 1) auf die obere Kante des Schirmgestelles *G* gesetzt und dort festgeklemmt, so dass die daran befindliche Feder bis über die Mitte des Strahlenbündels herunterhängt. Die Glasteile werden nun auf der weissen Schirmfläche einfach dadurch festgeklemmt, dass man die betreffende Feder etwas abhebt und die Linse usw. dahinterschiebt. In einfachster Weise ist nun die Linse unter dieser Federung in jeder gewünschten Lage festgehalten und kann ebenso schnell wieder entfernt werden. Die fünf Spalten der Blendenscheibe (Abb. 3) sind so angeordnet, dass man sehr gut die Randstrahlen von den Mittelstrahlen unterscheiden kann. Auf dem weissen Schirm sind ferner verschiedene Entfernungen markiert, auf die in folgendem eingegangen werden wird.

Für Linsenversuche gehören zu dem Apparat drei Sammellinsen, eine bikonvexe Linse mit einer Brennweite von 25 cm (*A* Abb. 2), eine bikonvexe Linse mit einer Brennweite von 3 cm (*B* Abb. 2), eine plankonvexe Linse mit einer Brennweite von 5 cm (*C* Abb. 2) und eine bikonkave Linse von — 5 cm Brennweite (*D* Abb. 2). Sämtliche Linsen sind Zylinderlinsen, da sich zur Untersuchung auf dem Schirm nur bei Zylinderlinsen ein guter klarer Strahlenverlauf ergibt. Es sei kurz auf die Versuche der Abb. 2 eingegangen:

Zur Untersuchung des Strahlenverlaufes in einer Sammellinse wird die bikonvexe Linse stärkster Krümmung etwa an der mit 0 bezeichneten Stelle auf dem Schirm eingeklemmt. Es ergibt sich dann das in Abb. 2 unter I ersichtliche Bild. Die Randstrahlen schneiden sich näher der Linse in dem Punkte *Fr*, die Mittelstrahlen in dem entfernter liegenden Punkte *Fm*.

Es ist ohne weiteres einzusehen, dass in dieser Weise kein scharfes Bild des abzubildenden Gegenstandes zustande kommen kann. Die Erscheinung wird bekanntlich als sphärische Aberration, die Strecke *Fm Fr* als die sphärische Längenabweichung der Linse bezeichnet.

Sehr schön lässt sich nun die Wirkung der Blende (Abb. 2, II) demonstrieren, die auf den verschiedensten Gebieten, vornehmlich bei den photographischen Objektiven eine allgemeine Anwendung gefunden hat: Dem Strahlengangapparat wird eine Metallblende beigegeben, welche ebenfalls in bequemer Weise durch eine der Klemmfederungen an die Fläche des Schirmes $G$ gedrückt werden kann. Ihre Oeffnung ist so gross, dass sie zwar die Mittelstrahlen hindurchlässt, die Randstrahlen aber abschneidet, wie dies unter No. 2 zu sehen ist. Bringt man die Blende an die dort ersichtliche Stelle, so werden, wie gesagt, die Randstrahlen abgeblendet, so dass nur die Zentralstrahlen übrig bleiben, welche sich in dem einen Brennpunkte $F$ schneiden, so dass ein klares Bild entstehen würde.

Dass durch das Abschneiden eines Teiles der Strahlen die Intensität des Gesichtsfeldes vermindert wird, ist ebenfalls leicht ersichtlich. Es sei besonders darauf hingewiesen, dass auf diese Weise die Wirkung der Blende sehr klar und augenfällig gezeigt werden kann.

Abb. 2. Darstellung des Strahlenganges bei Linsen und Spiegeln.

No. III der Abb. 2 zeigt den Strahlengang bei einer Zerstreuungslinse und parallel auffallenden Strahlen. Durch die Nummern IV, V, VI, VII lässt sich der Strahlengang bei verschiedenen Fernrohrkonstruktionen und beim Mikroskop zeigen.

Das Kepplersche Fernrohr wird in der Weise zusammengesetzt, dass man die Bikonvexlinse schwächster Krümmung ($A$ No. IV) an die mit 0 bezeichnete Stelle und die Bikonvexlinse stärkster Krümmung ($B$) an die mit 28 cm bezeichnete Stelle bringt. Der Strahlengang wird durch No. IV dargestellt. Das Auge würde sich rechts von $B$ befinden.

Das Terrestrische Fernrohr zeigt No. V, zusammengestellt aus der Bikonvexlinse $A$ (bei 0), der Plankonvexlinse $C$ (bei 40 cm) und der Bikonvexlinse $B$ (bei 50 cm). Durch dieses Fernrohr wird das Bild aufgerichtet und ein rechts von $B$ befindliches Auge würde einen entfernt liegenden Punkt scharf und aufrecht stehend erblicken.

Das Galileïsche oder holländische Fernrohr, welches zu Operngläsern benutzt wird, ist aus No. VI ersichtlich. Es werden dazu die Linse $A$ (bei 0) und die Bikonkavlinse $D$ (bei 20 cm) eingeklemmt. Das Auge würde sich rechts von $D$ befinden.

Den Strahlengang im Mikroskop zeigt No. VII, Abb. 2. Es wird eine Blende auf 0 geklemmt, die Bikonvexlinse grösster Krümmung $B$ (bei 4,5 cm) und die Bikonvexlinse schwächster Krümmung $A$ (bei 26 cm). Das Objekt würde auf der Blende $b$ (beim Mikroskop auf dem Objekttisch) liegen und das rechts von $A$ befindliche Auge würde das Objekt scharf erblicken. (Bei den vorliegenden zur deutlichen Demonstration angenommenen Brennweiten würde sich natürlich nur eine schwache Vergrösserung ergeben.)

In gleicher Weise wie an Linsen lässt sich der Strahlengang an Spiegeln zeigen, was in der Abb. 2 durch die Nummern XII, ebener Spiegel, XIII. Konvexspiegel, XIV. Konkavspiegel verdeutlicht wird.

Für die folgenden Versuche wird anstatt der Blendenscheibe mit fünf Spalten eine solche mit einem breiteren Spalt benutzt (Abb. 4).

Mit einem rechtwinkligen Prisma lassen sich dann die Fälle der Totalreflexion zeigen, wie z. B. No. VIII, wobei der Strahl in derselben Richtung zurückkehrt; No. IX, wobei der Strahl rechtwinklig abgelenkt wird. Die Brechung im Prisma ist aus No. X ersichtlich. Der ankommende weisse Strahl wird dabei in den Farbenfächer $vr$ zerlegt; die violetten Strahlen kürzerer Wellenlänge liegen bei $v$, die roten bei $r$. Auch die im Prisma durch Reflexion zugleich auftretenden Nebenstrahlen sind bei demselben ersichtlich.[1]

Während man bei der gewöhnlichen Darstellung der Brechung nur den Schnitt durch den Strahlenfächer $rr$, das Spektrum erblickt, sind bei dieser Darstellungsweise die gebrochenen Strahlen in ihrer ganzen Länge farbig zu sehen. Es wird beim Hörer dadurch das Zustandekommen der Vorstellung des Zerlegens des ankommenden weissen Strahles $e$ in seine Bestandteile, die farbigen Strahlen $r\,r$, sehr begünstigt.



Abb. 3. Abb. 4. Abb. 5.
Blenden.

Will man in der gewöhnlichen Weise das »Spektrum« zeigen, so genügt es natürlich, in den Gang der Strahlen ein weisses Papier zu halten, um dasselbe sofort zu erblicken.

Die Brechung in planparallelen Gläsern zeigt No. XI. Der austretende Strahl ist nach dem Austritt aus dem Glase gegen den ankommenden nur verschoben, nicht aus seiner Richtung abgelenkt.

Auch der Unterschied zwischen der Totalreflexion und der gewöhnlichen Glasreflexion in einem Prisma lässt sich sehr schön demonstrieren. In den Bilderrahmen wird eine Blende mit zwei Spalten gesteckt (Abb. 5), ein rechtwinkliges Prisma wie in Abb. 2, No. IX auf den Schirm geklemmt und ein zweites gleiches Prisma rechts daneben in der Stellung, wie sie Abb. 6 angibt.

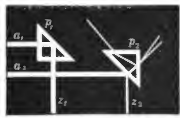



Abb. 6.

Der Strahl $a_1$ wird von der Fläche des Prismas $p_1$ total in die Richtung $Z_1$ reflektiert. $Z_1$ erscheint dabei ebenso lichtstark wie $a_1$. Bei der Reflexion an der vorderen Fläche von $p_2$ hingegen erscheint der reflektierte Strahl $Z_2$ sehr lichtschwach gegen den ankommenden Strahl $a_2$. Ein Teil des Strahles $a_2$ wird durch das Prisma gebrochen, ein anderer reflektiert.

Auch auf andere Weise noch lässt sich dieser Unterschied demonstrieren. Hierfür stellt man den Projektionsapparat so auf, dass seine horizontale optische Achse parallel dem Projektions-Auffangschirm steht. Dann steckt man in den Bildrahmen eine Blendscheibe ($8^1/_2 \times 10$ cm) mit einem Pfeil aus Löchern. Davor wird ein Objektiv aufgestellt und vor dieses ein Tischchen, auf welches die beiden Prismen aufgelegt werden, so dass sie von oben gesehen auf dem Tischchen dieselbe Lage einnehmen wie vorher auf dem Gestell $g$ des Strahlengang-Apparates. Die eine Hälfte des Strahlenbündels des Pfeiles geht also durch das Prisma $p_1$, die andere durch das Prisma $p_2$. Ist nun durch entsprechendes Verschieben des Objektives usw. der liegende Pfeil scharf eingestellt, so erscheint er in der einen Hälfte hell, in der andern dunkler.

Zur rechnerischen Verfolgung der Brechungsgesetze wird dem Apparat ein Hilfsapparat (Abb. 7) beigegeben, der aus einem Holzgestell besteht, welches mit zwei Stiften in dieselben Schiebestative (mit nach unten gehenden Klemmhülsen) gesteckt wird, wie vorher das Gestell $G$. Das hölzerne Gestell $H$ trägt einen drehbaren Teilkreis, auf welchem mittels einer Feder-Klemmvorrichtung ein Hohlglas-Halbzylinder aufgeklemmt werden kann. Dieser

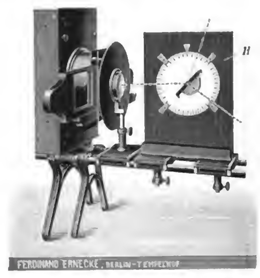



Abb. 7. Hilfsapparat zur rechnerischen Verfolgung der Brechungsgesetze.

halbkreisförmige Glastrog kann mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllt werden. Mit diesem Hilfsapparat lassen sich ferner die Gesetze der Totalreflexion und die Grenzwinkel der Totalreflexion für verschiedene brechende Medien demonstrieren.

Diejenigen unserer Leser, welche sich des näheren für den heutigen Stand der Projektionsapparate interessieren, empfehlen wir, sich die diesbezügliche höchst lesenswerte illustrierte Broschüre des Herrn Ferdinand Ernecke in Tempelhof zum Preise von 1,50 Mk. zu beschaffen.

# Die Entwicklung des Torpedobootszerstörers.

Von H. Wilda in Bremen.

Mit 2 Abbildungen.

Die ausserordentlichen Leistungen der japanischen Torpedobootsflottillen in dem jüngst beendeten Kriege haben die allgemeine Aufmerksamkeit auf diese Waffe und die Kriegsschiffstypen gelenkt, welche ihr zu begegnen bestimmt sind, den Torpedobootszerstörern, die in der englischen Marine einen besonders hohen Grad der Ausbildung erreicht haben.

Es mussten ganz neue Erfahrungen gesammelt werden, um den Anforderungen zu genügen, die an diese Boote zu stellen waren, denn bei ihnen tritt die Forderung der Vereinigung kleinsten Gewichts mit möglichst grösster Festigkeit und der Verbindung höchster Geschwindigkeit mit kleinstem Kohlenverbrauch noch weit mehr in den Vordergrund, als bei den übrigen Kriegsschiffstypen.

Eine kurze Darstellung der Entwicklung dieser Waffe dürfte deshalb auf Interesse rechnen können.

Die ersten Anwendungen der Torpedos in den Kriegen des vergangenen Jahrhunderts finden sich im Krimkriege, den England und Frankreich gegen Russland führten. So z. B. schwamm ein Matrose des vor Sebastopol liegenden englischen Geschwaders in den Hafen und befestigte einen Torpedo unter einem russischen Linienschiff, ohne dass die kühne Tat von Erfolg begleitet war.

Ein zweiter Angriff erfolgte im Jahre 1858 auf das englische Kriegsschiff »Niger«, das vor der chinesischen Stadt Kanton zum Bombardement der Stadt bereit lag. Das Schiff wurde von einer mit Pulver und andern Explosionsstoffen gefüllten Dschunke angegriffen, die durch quer über den Strom gezogene Seile unter den Bug des Schiffes gebracht wurde und auch zur Explosion kam, aber ohne grösseren Schaden anzurichten.

In dem amerikanischen Bürgerkriege kam der Torpedo zur erfolgreichen Verwendung, indem das Kriegsschiff »Albemarle« der Südstaaten und ebenso das den Südstaaten gehörige Schiff »Husatonic« 1864 durch Torpedos zerstört wurden, wodurch allerdings auch das angreifende Fahrzeug seinen Untergang fand.

Erst die Erfindung des Whitehead-Torpedos hat die Ausbildung und Anwendung dieser Waffe wesentlich gefördert.

Die ursprünglichen Konstruktionen dieser Angriffswaffe benutzten schon komprimierte Luft, durch die eine oscillierende Zweifach-Expansionsmaschine einen Schraubenpropeller trieb, jedoch war nur eine geringe Geschwindigkeit zu erzielen, die später durch Verwendung von dreizylindrigen Brotherhood-Maschinen gesteigert wurde.

Die Entwicklung der Torpedoboote sowie der Torpedobootszerstörer erhielt einen weiteren Antrieb, seitdem man dazu überging, die Torpedos, die vorher nur als Unterwasserwaffe zur Verwendung gekommen waren, auch über Wasser zu schiessen. Die ersten Versuche mit Ueberwassertorpedos in der englischen Marine erfolgten vom Deck eines alten Segelschiffes aus, und man bemerkte sehr bald, dass der abgeschossene Torpedo nach seinem Ein-

tauchen in das Wasser sich selbsttätig auf eine gewisse Tiefe einstellte und seinen Weg in gerader Linie fortsetzte.

Die englische Marine begann sehr bald den Bau von Holzbooten, von denen aus die Aussetzung der Torpedos durch zangenähnliche Einrichtungen erfolgte, die dann auch das Regulierventil in Tätigkeit setzten und darauf



Abb. 1. Torpedobootszerstörer von 31 Knoten Höchstgeschwindigkeit pro Stunde, erbaut von Yarrow & Co. für die japanische Regierung.

durch die beginnende Bewegung ausgelöst wurden, worauf der Torpedo sich selbsttätig auf eine gewisse Tiefe einstellte.

Diese bis zu 17 m langen Boote erreichten auf den Probefahrten zu Ende der siebziger Jahre schon Geschwindigkeiten bis zu 19 Knoten.

Schon im Jahre 1875 erbaute Yarrow eine Torpedobarkasse mit der für die damalige Zeit hohen Geschwindigkeit von 13 Knoten, die für eine südamerikanische Macht bestimmt war und vor der Ablieferung durch Sprengung eines Fahrzeuges auf der Themse erprobt wurde.

Das erste grössere Torpedoboot »Lightning« für die englische Marine wurde 1877 von Thornycroft geliefert. Das Boot war 26 m lang und hatte eine Geschwindigkeit von 18 $^{1}/_{2}$ Knoten.

Die im Jahre 1877 für die russische Regierung gelieferten Torpedoboote hatten eine Länge von 22 m und eine Breite von 3,3 m, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 18 Knoten.

Bis zum Jahre 1889 stiegen die Längen der Torpedoboote bis auf 39 m, die Maschinen leisteten 730—1100 PS und die Geschwindigkeit stieg bis auf 23 Knoten. Die längsten Reisen von Torpedobooten unter eigenem Dampf dürften wohl die Fahrten von England bis Vancouver in Australien gewesen sein, die ohne Unfall verliefen.

In dem Kriege zwischen Chile und Peru, 1879 bis 1881, wurden von seiten beider Parteien Torpedos in Anwendung gebracht. Am 5. April 1880 wurde das peruanische Kriegsschiff »Union«, das sich zum Schutze gegen Torpedoangriffe mit hölzernen, schwimmenden Barrikaden versehen hatte, durch das von Thornycroft erbaute Torpedoboot »Guacolda« vor Callao angegriffen. Die Barrikade zwar wurde zerstört, jedoch musste das Boot dem Gewehrfeuer von seiten der »Union« weichen. Am 23. Mai desselben Jahres gelang es einem mit Spierentorpedos bewaffneten peruanischen Fahrzeuge das chilenische von Yarrow erbaute Torpedoboot »Janeques« zum Sinken zu bringen, ging aber dann selbst bei der Rückfahrt zugrunde. Dieser Krieg ist noch insofern bemerkenswert, als zwei Schiffe durch Torpedos zerstört wurden. In dem einen Falle war es der Frachtdampfer »Loa«, der ein mit Proviant geladenes Küstenfahrzeug fortnahm, das aber mit Explosivstoffen unter der Ladung gefüllt war, die durch einen besonderen Mechanismus nach der Entlöschung des Proviants zur Explosion kamen und mit der »Loa« 145 Menschen den Tod brachten. Der andere Fall betraf die »Covadonga«, die ein scheinbar treibendes Boot an Bord nahm, dessen Dynamitinhalt beim Anbordnehmen explodierte und die »Covadonga« zum Sinken brachte.

Die sonstigen Verwendungen von beweglichen Torpedos in diesem Kriege waren ergebnislos, ebenso Angriffe, bei denen die Bewegung der Torpedos von der angreifenden Seite aus durch Drahtleitungen zu führen versucht wurde.

In einem Falle sogar nahm der abgeschossene Torpedo seine Richtung gegen das abschiessende Schiff »Huascar«, und es gelang nur dadurch einem Unglück vorzubeugen, dass ein Mann über Bord sprang und den ankommenden Torpedo ablenkte.

Im Jahre 1891 wurde das Panzerschiff »Blanco Encalada« durch Whitehead-Torpedos vernichtet, aber erst nachdem sechs Torpedos auf das nicht unter Dampf befindliche Schiff abgeschossen waren. Durch die 29 kg enthaltende Ladung von Schiessbaumwolle erhielt das Panzerschiff ein 15 qm grosses Loch, sank in fünf Minuten und riss 150 Mann in die Tiefe. In demselben Kriege endlich ging ein Spierentorpedos führendes Boot durch seinen eigenen Torpedo zugrunde.

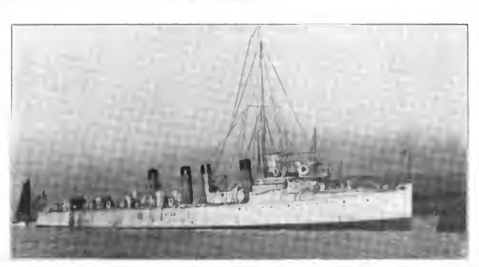


Abb. 2. Torpedobootszerstörer »Shirakumo« der japanischen Regierung, erbaut von Thornycroft, Höchstgeschwindigkeit 31,819 Knoten pro Stunde.

In dem 1893 von Brasilien geführten Kriege wurde das Panzerschiff »Aquidaban« vorn durch einen 62 kg Schiessbaumwolle enthaltenden Torpedo getroffen, wodurch zwar die beiden vordersten Abteilungen volliefen, das Schiff jedoch nicht zum Sinken gebracht wurde.

Ein Vorläufer der als Torpedobootszerstörer bezeichneten Fahrzeuge wurde im Jahre 1884 erbaut. Bis dahin war die Frage vielfach ventiliert worden, eine Anzahl der Torpedoboote mit den Einrichtungen zum Abschiessen von Torpedos zu versehen, der andern Hälfte aber eine stärkere

Artillerie zu geben, so dass sie als Angreifer den eigentlichen Torpedobooten überlegen seien.

Da aber die zu erreichende Geschwindigkeit bei beiden Arten von Schiffen annähernd dieselbe gewesen wäre, so schien eine Ueberlegenheit der artilleristisch stärker ausgerüsteten Boote keineswegs gewährleistet.

Man ging deshalb für die als Torpedobootszerstörer zu verwendenden Fahrzeuge zu grösseren Abmessungen über und als erstes dieser Art Schiffe ist ein 1885 für die englische Marine erbautes Fahrzeug zu bezeichnen, das bei einer Länge von 50 m und mit Doppelschrauben ausgerüstet die bis dahin nur eine Schraube besitzenden Torpedoboote an Grösse und Maschinenleistung übertraf. Diesem Boote folgte 1885 ein 66 m langes Boot, mit einer Maschinenleistung von 2000 PS, das eine Geschwindigkeit von 23,8 Knoten erreichte.

Im Jahre 1885 erbaute Yarrow die »Kotaka« für die japanische Regierung. Das Schiff besass eine Länge von 54 m, Doppelschrauben und stellte den Typ eines gepanzerten Zerstörers dar, da Maschinen- und Kesselräume mit einem 25 mm starken Panzer versehen waren, der dem Feuer der auf Torpedobooten vorhandenen Artillerie gewachsen war. In dem Kriege Japans gegen China führte dieses Boot im Verein mit andern Torpedobooten den Angriff auf die chinesischen Schiffe bei Port Arthur aus. Es ist vielleicht nicht allgemein bekannt, dass bei diesem Angriff eine so kalte Witterung herrschte, dass die schussbereiten Torpedos in den Rohren einfroren, und dass es nur möglich war, von acht Torpedos zwei zum Abfeuern zu bringen, nachdem sie zum Auftauen gebracht worden waren.

Auch in dem russisch-japanischen Kriege soll diese Erscheinung wiederholt eingetreten sein. Komprimierte Luft, das Treibmittel der Torpedos, gefriert leicht beim Ausströmen, so dass die Ausströmungsrohre für alle durch komprimierte Luft betriebenen Maschinen möglichst kurz gehalten werden müssen. Wenn demnach die von der Brotherhood-Maschine komprimierte Luft gezwungen ist, bei sehr niedriger Aussentemperatur durch ein langes Rohr auszuströmen, so kann eine so starke Temperaturerniedrigung stattfinden, dass das Abfeuern des Torpedos unter Umständen unmöglich wird.

Im Jahre 1893 gab die britische Admiralität bei Yarrow, Thornycroft und Laird Torpedoboote in Bau, die eine erhöhte Geschwindigkeit und infolge davon eine grössere Tragfähigkeit erhalten sollten. Einige dieser Boote erhielten Lokomotiv-, einige Wasserrohrkessel, und bei den Probefahrten zeigte sich, dass die letzteren den Lokomotivkesseln entschieden überlegen waren.

Um dieselbe Zeit kam auch der Bootstyp zur Ausbildung, der die Bezeichnung Torpedobootszerstörer erhielt, und dem man die doppelte Maschinenleistung gab wie den bisherigen Torpedobooten. Der Tiefgang wurde auf 1,5 m beschränkt.

Zugleich erhielten sie wesentlich stärkere Schiffskörper, um die verstärkte Artillerie zu tragen, die so stark bemessen wurde, dass sie nicht nur Torpedoboote überwältigen konnte, sondern auch mit der zugleich vorhandenen Torpedoausrüstung zu Angriffen auf Schlachtschiffe geeignet erschienen.

Diese durchschnittlich 27 Knoten laufenden Boote kamen in Längen von 54—57 m zur Ausführung, ihre Maschinenleistung betrug 3700—4800 PS.

Als besondere Leistung konnte das erste dieser Boote, der von Yarrow erbaute »Havock« gelten. Dieses Fahrzeug besass eine Länge von 54 m, eine Breite von 6,15 m, bei einem Deplacement von 240 t, und erreichte eine Geschwindigkeit von 26,2 Knoten. Wenn auch grössere Boote, besonders in Hinsicht der grösseren Wohnlichkeit, Vorzüge zeigten, so war doch ihre Geschwindigkeit bei derselben Bewaffnung keine wesentlich grössere und ihr Kohlenverbrauch bei der höheren Maschinenleistung ein höherer.

Eine wichtige, schon im Jahre 1883 von der Firma White in Cowes eingeführte Neuerung, die bei dem Bau aller folgenden Torpedoboote und Torpedobootszerstörer in Anwendung kam, bestand in dem Fortschneiden des Totholzes am Heck, wodurch eine Manövrierfähigkeit erreicht wurde, die sich auf andere Weise nicht hätte erreichen lassen, da der ungehinderte Wasserzufluss zu den Schrauben, der für die Erzielung hoher Geschwindigkeiten so wesentlich ist, befördert wurde. Die höchste an der gemessenen Meile erreichte Geschwindigkeit erzielte der von Thornycroft erbaute »Boxer«, der bei einer Maschinenleistung von 4490 PS 29,1 Knoten lief. Der kleinste Kohlenverbrauch wurde dagegen in dem von Yarrow erbauten »Hornet« erreicht. Das Schiff verbrauchte bei einer Geschwindigkeit von 27,6 Knoten nur 3322 kg Kohlen in der Stunde.

Bei allen diesen Booten zeigten Kessel, Kondensatoren, Propeller und Wellenleitungen wenig Anstände, obgleich es an manchen Zwischenfällen im Betriebe nicht fehlte. Bis zu einem gewissen Grade der Forcierung gaben Lokomotivkessel sehr gute Resultate und zeigten sich bei langsamem Feuern sehr wirtschaftlich, abgesehen von häufigen Undichtigkeiten der Rohre. Bei Wasserrohrkesseln mit geraden oder krummen Rohren traten diese Uebelstände nicht zutage, und wenn auch die Lokomotivkessel für die Erzeugung einer Pferdestärke nur 0,122 qm Heizfläche gegenüber 0,27 qm bei Wasserrohrkesseln benötigten, so zeigten doch alle Systeme von Wasserrohrkesseln für die Anforderungen des auf das höchste gesteigerten Betriebes eine bedeutende Ueberlegenheit. Die verwendeten Kondensatoren arbeiten meist mit nur einfacher Durchströmung des Kühlwassers und mit einem Kondensator für jede der beiden vorhandenen Maschinen, während grössere Kriegsschiffe häufig mit zwei Kondensatoren ausgerüstet werden, so dass bei Beschädigung des einen Kondensators der Betrieb, wenn auch mit verminderter Intensität, aufrecht erhalten werden kann. Es ist nicht zu verkennen, dass für die mangelhafte Leistung der Wasserrohrkessel häufig die Kondensatoren verantwortlich zu machen sind, und man hat daher versucht, den bisher verwendeten Oberflächenkondensator, dessen gründliche Untersuchung auf Corrosionen und Undichtigkeiten eine zeitraubende Sache ist, in einzelne Kondensatorgruppen aufzulösen, die eine erleichterte Untersuchung zulassen.

Ausser dem Zerreissen der Kondensatorrohre macht sich häufiger ein Lösen der Rohre an den Rohrwänden bemerkbar, das ohne Zweifel den starken Erschütterungen während des Betriebes zuzuschreiben ist.

Wichtiger jedoch als diese hin und wieder auftretenden Uebelstände sind die mit den Schrauben gemachten Erfahrungen. Seitdem man die früher aus geschmiedetem Stahl hergestellten Schrauben durch solche aus Manganbronze oder ähnlichen Legierungen ersetzte, erhöhte sich in manchen Fällen die Fahrtgeschwindigkeit um zwei Knoten, so z. B. wurde durch die Auswechselung eines Stahlpropellers, der bei 384 Umdrehungen eine Geschwindigkeit von 24 Knoten ergab, bei Anwendung eines Bronzepropellers bei demselben Tiefgang eine Geschwindigkeit von 27 Knoten erzielt. Ebenso ergab sich, dass die Erhöhung des Durchmessers bei gleichbleibender Steigung der Schraube in der Regel eine Vergrösserung, eine Verkleinerung des Durchmessers einen Verlust an Geschwindigkeit im Gefolge hatte.

Aus den gesammelten Erfahrungen ging hervor, dass wenn z. B. die Flügelfläche um 19 pC. erhöht wurde, die Steigung aber ungeändert blieb, sich bei gleicher Geschwindigkeit eine Kohlenersparnis von 27 pCt. ergab, dass dagegen bei einer Vergrösserung der Steigung um 6 pCt., und wenn die sonstigen Abmessungen nicht geändert wurden, sich dieselbe Geschwindigkeit mit einer um 10 pCt. verminderten Maschinenleistung und einem um 17 pCt. verminderten Kohlenverbrauch erzielen liess. Anderseits wieder zeigte ein um 2 pCt. erhöhter Durchmesser mit einer um 9 pCt. vergrösserten Steigung der Schrauben eine Abnahme des Kohlenverbrauchs um nahezu 40 pCt. bei derselben Geschwindigkeit, wie sie das Boot mit ungeänderter Schraube besass. In der Regel zeigte sich jedoch bei diesem Typ von Torpedobootszerstörern, dass sie bei den Probefahrten, wenn sie einen der kriegsmässigen Belastung entsprechenden Tiefgang besassen, nicht immer die erwartete Geschwindigkeit erreichten, was wohl der zu grossen Tauchung der Schrauben zuzuschreiben war.

Die Wassertiefe bei den Probefahrten zeigte sich von einem bemerkenswerten Einfluss, indem z. B. dasselbe Boot an zwei verschiedenen, gemessenen Meilen zur Erreichung derselben Geschwindigkeit eine verschiedene Umdrehungszahl der Maschine zeigte und es ist bemerkenswert, dass in der Regel diejenigen Boote, die in flachen Gewässern die vorgeschriebene Geschwindigkeit erreichten, bessere Ergebnisse auf hoher See zeigten als die, welche zur Erreichung ihrer Geschwindigkeit tieferer Gewässer bedurften.

Die Erfahrungen, die man bei den Erprobungen der mit 27 Knoten laufenden Torpedobootszerstörer zu machen Gelegenheit hatte, erwiesen sich von grossem Vorteil, als man dazu überging, Boote von 30 Knoten Geschwindigkeit zu bauen.

Während die 27-Knotenboote in England im Bau waren, lieferte Yarrow einen neuen Torpedobootszerstörer für die russische Regierung. Das Boot erreichte bei einer Länge von 57 m und einer Breite von 5,55 m eine Geschwindigkeit von 29 Knoten und zeigte sich darin allen bisher gebauten englischen Booten überlegen. Die später in Bau gegebenen Boote mit 30 Knoten Geschwindigkeit zeigten einen durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 1,1 kg für die indizierte Pferdekraft, weniger, als die 27-Knotenboote gebraucht hatten. Für die englische Marine wurde das erste 30-Knotenboot (»Desperate«) von Thornycroft im Jahre 1896 erbaut, und die von verschiedenen Firmen gebauten Fahrzeuge dieser Klasse gaben im allgemeinen weit weniger Anstände als die älteren 27-Knotenboote.

Ausserdem erbaute Thornycroft einen Torpedobootszerstörer, der eine noch höhere Geschwindigkeit erzielte, den »Albatros«, der mit einer Maschinenleistung von 7700 PS eine Geschwindigkeit von 31 ½ Knoten erreichte, ebenso lieferte Laird ein Boot, den »Express«, dessen Geschwindigkeit 30 Knoten überstieg.

Unsere Abb. 1 zeigt einen von Yarrow & Co. erbauten Torpedobootszerstörer von 31 Knoten Geschwindigkeit. — Abb. 2 stellt den von Thornycroft für die japanische Regierung erbauten Torpedobootszerstörer »Shirakumo« dar; derselbe erreichte bei der Probefahrt an der gemessenen Meile eine mittlere Geschwindigkeit von 31,819 Knoten bei 400 Touren und 7648 Pferdekräften.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 17. Januar 1907 ist angemeldet:

Herr Leopold Baumann, Berlin, Oberwallstr. 16a.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Architekt Fritz Bertram, Berlin W., Martin Luther-Str. 28.
2. Herr Architekt Adolf Cohn, Berlin W., Münchener Strasse 46.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstage, dem 7. Februar 1907. Tagesordnung: Herr Inspektor H. Pieper vom städtischen Krankenhause in Wittenau-Reinickendorf: Ausstellung und Erklärung von Idioten-Werkzeugen und -Handarbeiten, sowie von Kopien der Kopf- und Sprachorgane von Idioten.

## Geschäftliches.

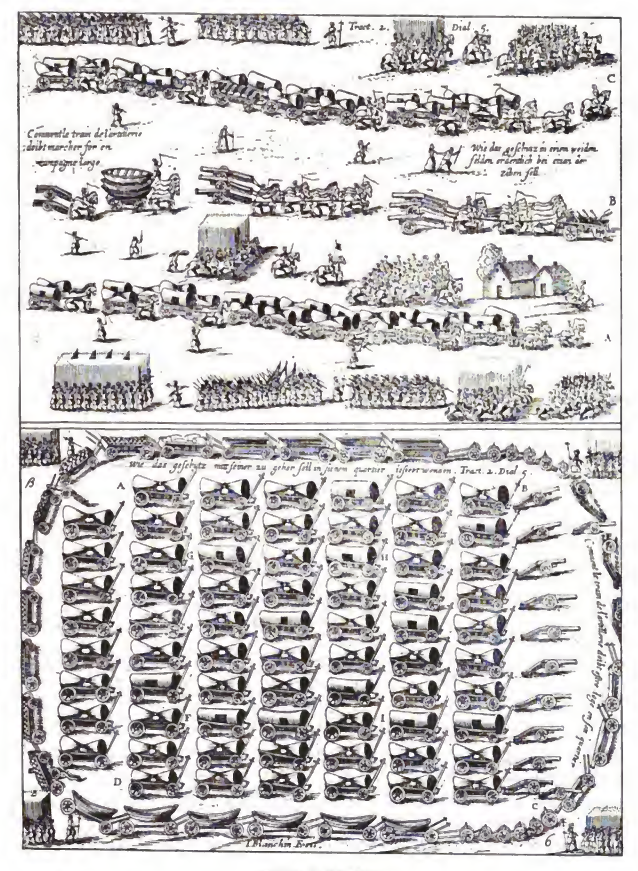
Die deutsche Schlosserschule zu Rosswein i. S., die älteste Spezialfachschule Deutschlands für das Schlossergewerbe mit dem Lehrziele eines Technikums, beginnt am 8. April d. J. wieder neue Lehrkurse. Nach langjähriger Methode erteilt die Schule fachwissenschaftlichen, geschäftsmännischen und praktischen Unterricht zur Ausbildung von zukünftigen selbständigen Meistern, Fabrikanten, Technikern, Werkmeistern, Monteuren und Installateuren für Bau- und Kunstschlossereien, Eisenkonstruktions- und Maschinenwerkstätten und elektrotechnischen Betrieben. Die neuzeitlich eingerichtete Uebungswerkstätte mit Motorbetrieb ist mit 17 Schmiedefeuern, 48 Schraubstöcken, 1 Krafthammer und 26 Arbeitsmaschinen usw. ausgestattet. Das elektrotechnische Laboratorium mit grosser Akkumulatorenbatterie besitzt neueste Elektromotoren und die besten Messinstrumente. Die neuerbaute Ausstellungshalle, in welcher die neuesten Schülerarbeiten gezeigt werden, ist jeden Tag geöffnet. Programme und Auskunft erteilt kostenlos die Direktion. (Siehe Inserat.)

Die auf dem Gebiete der Schreibwarenindustrie seit langem führende Firma F. Soennecken, Bonn, gibt soeben neue Musterbücher über Schreibmöbel, Schreibtische und -Stühle, Ideal-Bücherschränke, Aktenschränke, Bücherständer, Ordnerschränke u. a. m. heraus, die erkennen lassen, wie sehr Soennecken auch dieses Industriegebiet beherrscht. Bei der Herstellung seiner Schreibmöbel ist Soennecken von dem richtigen Gesichtspunkte ausgegangen, dass grösste Zweckmässigkeit und Brauchbarkeit, verbunden mit gediegener und gefälliger Ausführung auch ein Gebrauchsmöbel auszeichnen müssen. Die Musterbücher zeigen ausserdem die ausgedehnten Fabrikanlagen in Bonn-Soenneckenfeld mit ihren grossen Holzlagern, ferner einige Innenansichten der geräumigen Fabrikhallen und Abbildungen von Geschäfts- und Privatbureaus, die mit Soennecken-Möbeln ausgestattet sind und die als Musterkontore gelten können.

Der heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Berlin, bei, den wir der Aufmerksamkeit der verehrlichen Leser bestens empfehlen.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin. Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.




**Pioniere im Mittelalter.**

Ein Heer mit seiner Artillerie und den gesamten Verpflegungs-, Munitions- und Brückentrains auf dem Marsch und im Lager. — Nach Diego Ufano. 1628.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.** | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 4.** **BERLIN, den 15. Februar 1907.** **Jahrgang 1907.**
66. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Pioniere im Mittelalter. Mit Titelbild und 8 Abbildungen | 63—69 |
| Zu Th. A. Edisons sechzigstem Geburtstage | 64—67 |
| Licht und Kraft aus dem Victoria-Fall am Zambesi. Mit 1 Abbildung | 69—71 |
| Kartoffel- und Rübenernte mittels Maschinen. Mit 2 Abbildungen | 71—73 |
| Das technische Deutschtum in Brasilien. Mit 4 Abbildungen | 73—76 |
| Der Wald- und Wiesengürtel und die Höhenstrasse der Stadt Wien | 76—78 |
| Technisches Allerlei | 78 |
| Bücherschau | 79-80 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 80 |

## Pioniere im Mittelalter.

Von Regierungsrat W. Treptow, Charlottenburg.

*Hierzu das Titelbild und 8 Abbildungen.*

»Pioniere im Mittelalter« — ein Widerspruch in sich, denn es ist ziemlich allgemein bekannt, dass die Pioniere, abgesehen vom Train und von den ganz modernen Verkehrstruppen, die jüngste unserer Waffengattungen sind. Wohl hatten schon die Römer in ihrem so vorzüglich gegliederten Heerwesen »fabri lignarii«, die unter ihrem »praefectus fabrorum« den Bau der Belagerungsmaschinen und der Kriegsbrücken ausführten (man denke nur an Cäsars Rheinbrücke!) und, dem obersten Heerführer direkt unterstellt, technisch und militärisch geschult, als Vorläufer unserer Pioniere anzusehen sind. Das Mittelalter aber hatte, weit bis in die Uebergangsperiode zur Neuzeit hinein, keine Pioniere im heutigen Sinne des Wortes, das heisst keine militärisch und technisch ausgebildeten, in sich geschlossenen Truppenteile unter selbständigen Kommandeuren. So ist auch das älteste Pionierbataillon unserer Armee (von Rauch, Brandenburgisches No. 3) »erst« 165 Jahre alt, indem es seinen Ursprung auf die im ersten schlesischen Kriege bei der Belagerung der Festungen gebildeten beiden Mineurkompagnien zurückführt.

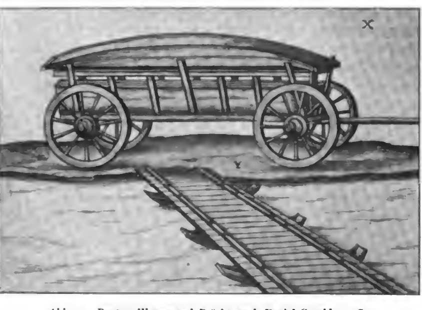



Abb. 1. Ponton-Wagen und Brücke nach Daniel Speckle, 1589.

Die zu allen Zeiten im Kriege notwendig werdenden Brückenbauten und Erdarbeiten wurden im Mittelalter von Handwerkern, meist Zimmerleuten, wenn nötig, unter Zuziehung von Schiffern und Erdarbeitern, hergestellt. Diese an Zahl meist geringen Mannschaften waren ihren Schanz- und Brückenmeistern unterstellt, wie die Artilleristen den Büchsenmeistern, ebenso wie diese mehr zunftmässig als militärisch organisiert und ohne selbständigen grösseren Verband der Artillerie angegliedert. Da es ein stehendes Heer nicht gab, so dürften diese Leute im Frieden unter ihren Schanz- und Brückenmeistern — wie die Feuerwerker unter ihren Büchsenmeistern — als Zunft weiter bestanden haben und ihre Beschäftigung beim Bau und bei der Instandhaltung von Festungen gesucht und gefunden haben. Trotz dieser recht lockeren Organisation wurde oft genug bei den Kriegszügen eines grösseren Heeres ein Brückentrain zum Bau

von Schiffs- und andern Kriegsbrücken aus vorbereitetem Material mitgeführt, wie dies heute stets geschieht.

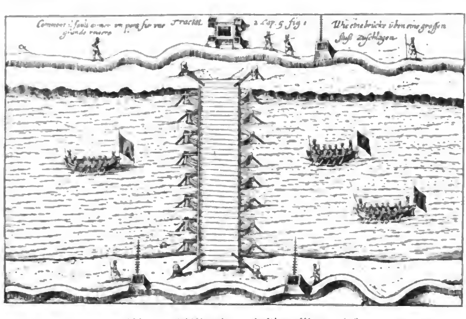


Abb. 2. Schiffbrücke nach Diego Ufano, 1628.

Das Titelbild zeigt uns im oberen Teil ein Heer mit seinem ganzen Train auf dem Marsche, im unteren Teil im Lager. Die Abbildung stammt aus dem Werk »Artillerie« des Spaniers Diego Ufano, Kapitän der Artillerie zu Antwerpen, nach einer älteren spanischen Ausgabe, in französischer Sprache erschienen zu Rouen im Jahre 1628. Das Heer auf dem Marsch ist, nach Ufanos beigegebenen Erläuterungen, so zu verstehen, dass »im weiten Feld« die drei Kolonnen A, B, C nebeneinander, sonst aber hintereinander marschieren, wobei im einen Fall die Kavallerie auf den Flügeln, im andern Fall als Avant- und Arrieregarde marschiert. Die Artillerie und der gesamte Munitions- und Verpflegungstrain ist in beiden Fällen durch den Platz in der Mitte der Marschordnung nach Möglichkeit gegen überraschende feindliche Angriffe gesichert. In der Lageranordnung (Titelbild unten) wird der Wagenpark von den Truppen in die Mitte genommen, wobei den Pulver-

## Zu Th. A. Edisons sechzigstem Geburtstage.

Am 10. Februar 1847 wurde Thomas Alva Edison in einem kleinen Städtchen (Milan) im Staate Ohio in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika geboren und vor einigen Tagen vollendete er sein 60. Lebensjahr. Das Alter von dem der Psalmist spricht, hat er also noch lange nicht erreicht, aber mit letzterem kann er sagen, dass sein Leben köstlich gewesen, denn es war angefüllt von Mühe und Arbeit. Schon von seinem 12. Lebensjahre an war er genötigt, selbst zu verdienen, um seinen Vater, der durch den Bau der Bahn längs des Eriesees sein früher gutes Geschäft eingebüsst hatte (Verfrachtung am Kanal von Cleveland am Eriesee nach Portsmouth), finanziell zu unterstützen und er begann seine Laufbahn wie so viele hunderte vor ihm und mit ihm, und wahrscheinlich auch nach ihm, die dann zu Ehre, Reichtum und Macht gelangt sind, als Zeitungsjunge. Auf der neugebauten »Grand Trunk Railway« begleitete er zwischen den Stationen Port Huron und Detroit die Personenzüge und verkaufte den Reisenden Zeitungen, Reviews, auch Früchte und Erfrischungen.

Das war die erste Station in dem Entwicklungsgange eines Mannes, der, man mag über seine Bedeutung wie immer urteilen, jedenfalls seinen Namen mit in die erste Reihe derjenigen gestellt hat, die genannt werden müssen, wenn man von dem gewaltigen Aufschwunge spricht, den die technischen Wissenschaften und die Elektrotechnik besonders in den letzten Jahrzehnten genommen haben, und der als Erfinder wohl mit zu den hervorragendsten Persönlichkeiten unseres Zeitalters gehört. So begann er ohne Geld, ohne ausreichende Unterstützung, schon als Knabe genötigt, sich den Lebensunterhalt selbst zu verdienen und nur mit den dürftigsten Elementarkenntnissen ausgestattet; hatte er doch nicht einmal eine Schule besuchen können und hatte nur häusliche Unterweisung im Lesen, Schreiben und etwas Rechnen von seiner Mutter erhalten. Diesen beträchtlichen Passivposten in der Lebensausrüstung eines jungen Menschen für seine spätere Entwicklung standen aber als schwerwiegende Aktivposten gegenüber ein heisser Wissensdurst, ein unbeugsamer Wille, eine unbezähmbare Energie und eine Zähigkeit, die vor keiner Schwierigkeit zurückschreckt. So nahm Edison den Kampf mit dem Leben auf, einen Kampf, den er so siegreich durchführte, dass er, der ehemalige Zeitungsjunge, heute in seinem Lande, bei seinem Volke, zu den am meisten geehrten und geachteten Persönlichkeiten gehört und in der ganzen zivilisierten Welt Beachtung findet und Ansehen geniesst, — per aspera ad astra.

Die freien Stunden zwischen der Ankunft des Zuges in Detroit und seiner Rückfahrt nach Port Huron verbrachte er, insoweit er nicht kleine Geschäftsgänge zu besorgen hatte, in der städtischen Volksbibliothek, die mit ihren nach vielen Tausenden zählenden Bänden einen gewaltigen Eindruck auf ihn gemacht hatte. Sofort hatte Edison den festen Entschluss gefasst, die ganze Bibliothek durchzulesen und so das ganze Gebiet menschlichen Wissens kennen zu lernen, und da ihm jede Vorbildung mangelte, und er von keinem Fache etwas verstand, daher auch für keines besondere Vorliebe hatte, so begann er beim erstbesten Bücherregal die aufgestellten Bücher der Reihe nach, sowie sie standen, zu durchlesen, ohne Auswahl und ohne Rücksicht, ob er sie verstand oder nicht. Bald wurde man auf den Knaben aufmerksam und, von seinem Wunsche, alles zu lernen und gebildet zu werden unterrichtet, gab man ihm Anweisung und lenkte seine Wahl auf Bücher, die seiner Auffassungskraft entsprachen und die er mit Nutzen lesen konnte. Seine erste Neigung wandte sich der Chemie zu, er las eifrig chemische Bücher und für das wenige Geld, das er sich vom kargen Verdienste erübrigen konnte, kaufte er sich Apparate, Flaschen und Chemikalien und begann zu experimentieren. Das Bahnbetriebspersonal, das den stets freundlichen und hilfsbereiten Jungen lieb gewonnen hatte, räumte ihm einen alten ausrangierten Gepäckwagen ein, der mit dem Zuge mitlief, und den Edison zu seinem chemischen Laboratorium einrichtete. Neben der Chemie wendete er auch der Telegraphie sein Hauptaugenmerk zu, beschäftigte sich viel mit der geheimnisvollen Naturkraft der Elektrizität und fertigte sich selbst Apparate an, um elektrische Versuche anzustellen. Dabei war er rastlos geschäftlich tätig, und da in jener Zeit, die in den grossen amerikanischen Bürgerkrieg zwischen den Nord- und Südstaaten fiel, fast jeder Tag neue Nachrichten von dem grossen Kriegsschauplatze brachte, und er nicht nur die Reisenden, sondern auch die an der Strecke gelegenen kleinen Ortschaften und Farmen mit Zeitungen versorgte, stieg sein Geschäft und machte auch finanziell Fortschritte. Dies veranlasste den 14jährigen Edison selbst an die Herausgabe einer Zeitung zu schreiten. Er erwarb eine

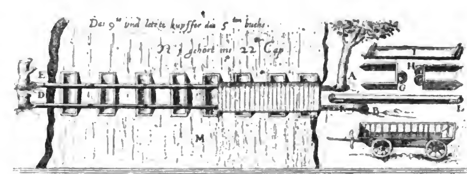



Abb. 3. Schiffbrücke nach Bonaiuto Lorini, 1597.

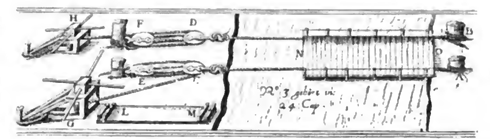
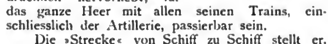



Abb. 4. Seilbrücke nach Bonaiuto Lorini, 1597.

wagen die mittelsten, weil sichersten Plätze angewiesen werden. Die Lageranordnung ist also nicht etwa als eine Art Wagenburg nach Art der Hussiten aufzufassen. In beiden Teilen des Bildes sehen wir Brückentrains angedeutet, die auf dem Marsch der Artillerie zugeteilt sind. — Aus den Instruktionen, die **Diego Ufano** in demselben Werk gibt, geht hervor, dass nicht nur die Boote (Pontons), sondern auch das Balken- und Brettermaterial mitgeführt wurde. Er stellt ausführliche Berechnungen auf, wie viel Material an Schiffen usw. für den »Bau einer Brücke über einen grossen Fluss von z. B. 378 Fuss« erforderlich ist. Die Brücke soll, wie er ausdrücklich hervorhebt, für



das ganze Heer mit allen seinen Trains, einschliesslich der Artillerie, passierbar sein.

Die »Strecke« von Schiff zu Schiff stellt er, wie folgt, her: Drei Balken von 28 Fuss Länge reichen über beide Borde beider Schiffe, deren lichter Abstand voneinander 14 Fuss beträgt, so

---

kleine ausser Gebrauch gesetzte Presse und einen Satz alter Typen; während langer arbeitsvoller Nächte übte er sich in der Kunst des Setzens und Druckens ein und plötzlich überraschte er die Abnehmer seiner Zeitungen, indem er ihnen die von ihm selbst redigierte, gesetzte und gedruckte Zeitung, den »Grand Trunk Herald« zum Kaufe anbot. Redaktion, Administration, Druckerei und Expedition dieses neuen, damals selbst in Amerika unerhörten Unternehmens befanden sich in dem besagten Frachtwaggon; die ganze Sache aber erregte Aufsehen. Einer der Generaldirektoren der Bahnlinie, den Edison um die Ehre gebeten hatte, sein erster Abonnent zu sein, interessierte sich für diese in einem Eisenbahnwaggon entstehende Zeitung, die von einem Knaben mit wenig Vorbildung allein hergestellt wurde, das Bahnpersonal abonnierte, und bald hatte die kleine Zeitung eine Auflage von 400 Exemplaren. Der Inhalt war selbstverständlich nur lokaler Natur, enthielt Neuigkeiten aus dem Betriebe und dem Verkehr der Bahn, Veränderungen und Familienereignisse innerhalb des Streckenpersonales, Marktberichte der nächsten Handelsplätze, Zug- und Postverbindungen, aber auch bezahlte Annoncen von Geschäftsleuten. Diese tatsächlich von echt amerikanischem Geist beseelte Schöpfung machte den jungen Edison bald bekannt, selbst die Londoner »Times« besprach sie, und Stephenson, der Erfinder der Lokomotive, bestellte einmal eine Spezialausgabe dieser »Eisenbahnzeitung« für sich allein. Bald genügte diese Zeitung dem unermüdlich vorwärts strebenden Edison nicht mehr, er wollte eine dem Inhalte wie der Ausstattung nach bessere Zeitung seinen Abonnenten bieten und so gab er denn mit einem zweiten, gleichaltrigen Burschen eine andere den »Paul Pry« heraus. So gestalteten sich die Verhältnisse immer freundlicher für Edison, als ihn das Unglück traf, dass in dem wackligen Gepäckwagen, der nicht auf Federn lief, zufolge eines heftigen Stosses eine Flasche Phosphorlösung umgeworfen und zur Explosion gebracht wurde, wodurch ein Brand entstand, der zwar bald gelöscht wurde, der aber zur Folge hatte, dass Edisons Habseligkeiten auf der Strecke aus dem Waggon geworfen wurden, und ihm selbst die Weiterbenutzung des Wagens verboten war.

Wir haben uns vielleicht im Uebermass mit diesem ersten Versuche Edisons beschäftigt, aber er ist danach angetan, einen Einblick in das Wesen unseres Geburtstagskindes zu gestatten. Einem 14jährigen Jungen, der den Mut hatte, ohne besondere Vorbildung eine Zeitung zu gründen und herauszugeben, der, nachdem er einmal hierzu den Entschluss gefasst hatte, trotz seiner Armut sich die nötigen Mittel dazu zu verschaffen wusste, konnte auch die Folgezeit keine Schwierigkeit bieten, die er schliesslich nicht hätte überwinden können. Und er hat sie auch tatsächlich alle überwunden. Wir sehen eine reich und grossartig angelegte Natur vor uns, ein Talent und gleichzeitig einen Charakter, einen Geist und zugleich einen unternehmungskühnen, aber dennoch alles reiflich erwägenden Kaufmann. Nicht ein Forscher in der Enge der Studierstube, sondern ein wahrer Wohltäter der Menschheit, der es verstand, alles was er erdacht und erfunden hatte, ihren Diensten untertan zu machen.

Die Knappheit des uns zur Verfügung stehenden Raumes gestattet uns nicht die aufsteigende Linie Edisons Etappe für Etappe zu betrachten, und so wollen wir seinen Entwicklungsgang nur kursorisch in grossen Zügen besprechen:

Nachdem er die Herausgabe der Zeitung aufgegeben hatte, wandte er sich der Telegraphie zu, der er schon früher seine Aufmerksamkeit geschenkt hatte. — Es war ihm gelungen, die Freundschaft eines Telegraphisten zu erwerben, der ihn in die Mysterien dieser Kunst einweihte. Einige Monate lang arbeitete er aushilfsweise an dem Telegraphenamt in Port Huron, ging hierauf nach Kanada, wo er Nachttelegraphist in Stratford wurde, um dann endlich die Stelle eines regulären Telegraphisten in Adrian (Michigan) zu erhalten. Sein unruhiger Geist litt ihn aber nirgends lange, dann wurde er auch durch übereifriges Verfolgen seiner experimentellen Untersuchungen nicht selten dazu gebracht, die Dienstvorschriften zu überschreiten, kurz er war in verhältnismässig kurzer Zeit auch noch in Fort Wayne, Indianapolis, Cincinnati und Memphis tätig. Ueberall und unablässig war er bemüht, seine Kenntnisse der Elektrizität zu erweitern. Während seines Aufenthaltes in Indianapolis machte er seine erste bedeutende Erfindung den »Automatic Repeater«, der selbsttätig die Telegramme aus einer Leitung in eine andere überträgt. Von Memphis ging er nach Louisville, wo er mit kurzer Unterbrechung, die er in New-Orleans verbrachte, zwei Jahre verblieb. Von Louisville lenkte er seine Schritte nach Boston, wo sich dem damals 21jährigen Manne eine Stelle als Telegraphist darbot. In jeder der zahlreichen Stationen, die er bereits zurückgelegt hatte, war es ihm möglich gewesen,

dass die Balken auf den Schiffen von beiden Seiten mit 7 Fuss Länge aufliegen. Dazwischen verlegt

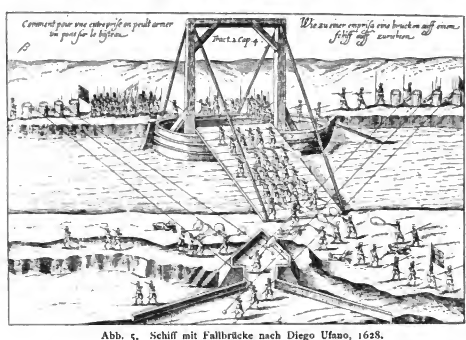


Abb. 5. Schiff mit Fallbrücke nach Diego Ufano, 1628.

er noch drei kürzere Balken, die mit je drei Fuss Ueberstand nur über die Innenborde beider Pontons reichen sollen, also 20 Fuss Länge haben müssen. Auf die Balken kommen Bretter von 17 Fuss Länge, $1^{1}/_{2}$ Fuss Breite und 3 Zoll Dicke Die Breite der Fahrbahn soll bei $1^{1}/_{2}$ Fuss Ueberstand der Bretter auf jeder Seite rund 14 Fuss betragen. Man sieht, das sind die Anfänge eines Pontonierreglements in richtiger Erkenntnis des Umstandes, dass ein solcher Kriegsbrückenschlag nur »klappen« kann, wenn das Material in allen Massen zu einander passt. Ufano spricht auch schon von »chef et commissaires des pionniers« und verlangt, dass die Schiffbrücke dauernd bewacht und jedes einzelne Ponton beim Truppenübergang von zwei Leuten, einem »marinier« und einem »calefate« besetzt ist, um entstehende Undichtigkeiten sofort ausbessern zu können.

Dabei ist ausdrücklich hervorzuheben, dass Ufano, obgleich er im Stile damaliger Zeit den Stoff in Dialogform und belehrend behandelt, diese Dinge nicht wie etwas Neues, von ihm Erdachtes

---

irgend eine kleine Verbesserung nach der einen oder anderen Richtung hin zu machen, und nicht selten war es der Neid der Vorgesetzten gewesen, der ihm das Weiterdienen unmöglich gemacht hatte.

In Boston gelang es ihm bald, sich eine geachtete Stellung im Amte zu erwerben und hier begann er auch für die Privatkundschaft zu arbeiten; er richtete eine kleine Werkstätte ein, in der er experimentierte und Telegraphenverbindungen für kaufmännische Firmen erbaute. Besonders mit zwei Problemen beschäftigte er sich damals, mit der Herstellung eigener telegraphischer Druckapparate zur Mitteilung der Börsenkurse und eines Apparates zur gleichzeitigen Sendung mehrerer Depeschen. Aber die praktischen Versuche, die Edison in Boston und dann in Rochester anstellte, hatten nicht den gehofften Erfolg, und da Edison von dem Werte seiner Erfindung und deren Richtigkeit überzeugt war und das Fehlschlagen nur der geringen Geschicklichkeit der damit operierenden Leute zuschrieb, glaubte er nur in der Grossstadt das richtige Feld für seine Tätigkeit finden zu können und ging nach New York. Hier wurde er Angestellter der Gold Indicator Co., die telegraphisch von einem Mittelpunkte aus an Hunderte von Geschäftsleuten alle Viertelstunden das Steigen und Sinken der Goldpreise berichtete, und da er wesentliche Verbesserungen an deren telegraphischen Apparaten anbrachte, wurde er schliesslich ihr Superintendent. Er versuchte den Drucktelegraphen zu verbessern und schliesslich stellte er einen »Stock Printer« her, der weit besser war als alle vorhergehenden. Zugleich machte er noch wichtige Verbesserungen an allen telegraphischen Einrichtungen der Gesellschaft und diese kaufte ihm seine letzten Erfindungen um den Preis von 40 000 Dollar ab. Mit diesem Gelde ausgerüstet, machte sich Edison nun daran, sein altes Lieblingsprojekt, eine mechanische Werkstätte sich einzurichten, zu realisieren, um seine Erfindungen ohne fremde Hilfe fabrizieren zu können. So gross war damals bereits sein Ruf in den beteiligten Kreisen, und so gross das Bedürfnis nach »Stock Printers« und daher auch die Nachfrage nach ihnen, dass seine Werkstätte bald zu klein wurde und er sie immer wieder vergrössern musste. Im Jahre 1873 übersiedelte Edison nach Newark, einer im Staate New Jersey liegenden Fabrikstadt, ungefähr $^{1}/_{2}$ Stunde von New York entfernt, und eröffnete hier seine unterdess bereits schon zur grossen Fabrik angewachsene Arbeitsstätte. Zu jener Zeit sollen sich bereits viele Erfindungen, die dann später hervortraten, in den verschiedensten Stadien des Entstehens und Heranreifens befunden haben. Bald aber hatte Edison eingesehen, dass er auf die Dauer nicht Fabrikant und Erfinder zugleich sein könne, denn wenn ihn ein Gedanke beschäftigte und er durch eifriges Experimentieren sich bemühte, ihm greifbare Gestalt zu geben, musste er gleichzeitig sein Geschäft vernachlässigen. Er beschloss daher das Unternehmen in Newark so gewinnbringend es immerhin gewesen war, aufzugeben und nach Menlo-Park zu übersiedeln, das 38 Kilometer von New York entfernt ist. Dort baute er sich ein Laboratorium, das mit den besten physikalischen Instrumenten, mit allen nur denkbaren maschinellen Behelfen, auch mit einer Dampfmaschine von 80 PS ausgestattet war, und im Jahre 1876 hielt er dort seinen Einzug, begleitet von einer Anzahl der tüchtigsten Assistenten und geschulter Mechaniker und Arbeiter; und hier begann der »Zauberer von Menlo-Park«, wie Edison oft genannt wurde, weil er jetzt für die grosse Menge fast unnahbar wurde, seine Tätigkeit, die das Erstaunen der Zeitgenossen in zwei Welten hervorrief. Zehn Jahre blieb Edison in Menlo Park und die bedeutendsten Erfolge auf dem Gebiete der Stark- und Schwachstromtechnik hat er in diesem Jahrzehnt errungen. Wenn sich irgendwo der Spruch bewahrheitete, dass die Götter den Schweiss vor den Erfolg setzten, so war es hier der Fall. Nichts ist Edison mühelos in den Schoss gefallen. Tag und Nacht war er mit einer nicht zu überbietenden Arbeitskraft tätig, tausende Versuche und Experimente stellte er an, bis er die Möglichkeit erlangt hatte, eine neue Erfindung auszugestalten. Zwar hat sich die Legendenbildung und die Anekdote auch seiner bemächtigt und will seine Erfindungen nicht als Ergebnis unablässiger Arbeit gelten lassen, sondern nur als die geniale Ausnützung irgend eines Zufalles. So wie Newton deshalb die Gesetze der Schwerkraft feststellte, weil ihm, als er unter einem Apfelbaume lag, ein Apfel auf die Nase fiel, so wie Watt durch den Anblick des im Kessel kochenden Teewassers zur Entdeckung der Dampfkraft geleitet wurde, so weiss auch die Anekdote von Edison viel Schönes mehr oder weniger Glaubwürdiges über die Entstehung mancher seiner Erfindungen zu erzählen. So soll die Erfindung des Phonographen auf dem reinsten Zufall beruhen. Edison sang in das Mundstück eines Telephons und fühlte, wie die Schwingungen des Drahtes

erzählt, sondern wie etwas, was der Fachmann beherrschen muss.

So finden wir denn auch schon Jahrzehnte vor Ufano Vergleichsmaterial in deutschen und italienischen Werken. Die Abb. 1 zeigt einen mit Brückenmaterial beladenen Pontonwagen (»Haket«), bei dem, wie heute noch, das »Ponton« als Schutzdach für die Balken und Bretter dient. Darunter sehen wir einen Teil der fertig gestellten Brücke, die eine regelrechte »Rödelung« aufweist (Festlegen des Bretterbelages durch seitliche Balken, die mit den darunter liegenden äusseren Streckbalken durch kräftige Taue fest verschnürt werden, wodurch zugleich die Tragfähigkeit der Brücke erheblich gesteigert wird). In dem Buch, aus dem diese Abbildung stammt, »Architectura von Vestungen«, gibt Daniel Speckle, der Statt Strassburg bestellter Bawmeister, uns vom Jahre 1589 eine eingehende Beschreibung des mitgeführten Brückenmaterials, die wohl Anspruch hat, eins der ältesten deutschen »Pontonierreglements« genannt zu werden. Wir entnehmen ihm in Kürze folgendes: Der Wagen soll sein recht lang und gross wie ein Reisewagen, an den Seiten mit $3^1/_2$ Fuss hohen Leitern. Das Schiff (Ponton) soll 25 Fuss lang sein und oben auf umgestürzt wie eine Decke liegen. Das Schiff soll 2 Fuss tief und 6 Fuss breit sein. Streckbäume (die heutigen »Streckbalken«) sollen zu jedem Schiff fünf sein, 6 Zoll dick und 20 Fuss lang. Zu beiden Seiten oben zwei Legbäume (»Rödelbalken«) 4 Zoll dick und 20 Fuss lang. Brückenhölzer (Bretter) sollen so sein, 3 Zoll dick, 2 Fuss breit und 12 Fuss

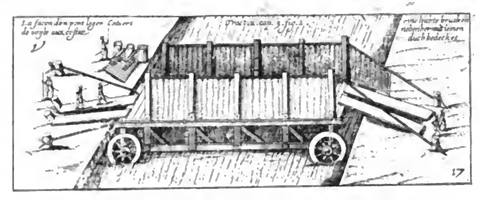


Abb. 6 Fahrbare Tonnenbrücke für schmale Gewässer nach Diego Ufano, 1628.

---

die feine Stahlspitze ihm in den Finger drückten. Das machte ihn nachdenklich und er sagte sich, er wüsste keine Ursache, weshalb, falls er die Eindrücke, die die Stahlspitze hervorrief, fixierte und die Spitze dann über dieselbe Oberfläche laufen liesse, das Telephon nicht dieselben Worte oder Töne wiederholen sollte. Er machte sofort Versuche, die seine Vermutung nur bestätigten, und der Phonograph war erfunden. So schnell, so einfach wird die Sache wohl kaum gewesen sein.

Seine Laufbahn als Erfinder begann Edison, indem er sich erfolgreich bemühte, telegraphische Probleme zu lösen und die Telegraphie in immer höherem Grade dem geschäftlichen Verkehre dienstbar zu machen. Seine früheren Versuche einen Leitungsdraht zur Sendung mehrerer Depeschen zu benützen, und zwar zur gleichzeitigen Sendung von vier Depeschen, von denen je zwei Telegramme in entgegengesetzter Richtung gehen sollten, Versuche, die im Jahre 1869 bei ihrer Erprobung sich nicht vollständig bewährten, nahm er wieder neu auf und es gelang ihm nach jahrelangen Versuchen den »Quadruplex-Telegraph« zu konstruieren, der von der Great Western Union Telegraph Company angekauft wurde und seitdem in Amerika und auch in England im Gebrauche steht. Er verbesserte das von Little erfundene automatische Telegraphiersystem, das sich im Gebrauche nicht bewährt hatte, und ersetzte es dann durch ein neues System, mit dem es möglich ist, je nach der Entfernung 300 bis 1000 Worte in der Minute zu telegraphieren; auch einen Telautograph oder Kopierautograph erfand er, durch den es ermöglicht wird, die Schriftzüge des Absenders auf telegraphischem Wege zu übermitteln. Er erfand Verbesserungen der Relais, der Schreibevorrichtungen, der Stromwender, der Wecker und der Signalapparate. Mehr als 50 seiner achthundert Patente beziehen sich auf die Telegraphie. Alle seine Erfindungen auch nur herzuzählen würde viel Raum, viel Zeit erfordern. Die wichtigsten von ihnen sind bekannt, sie haben sich die Welt erobert: der Elektro-Motograph, das Batterie-Telephon, das Mikrophon, der Phonograph, das Mikrotasimeter, das Aerophon, das Megaphon, das Phonoplex. Bekannt sind seine Verdienste um die Einführung des elektrischen Glühlichtes; von ihm rühren die ersten praktisch brauchbaren Glühlampen her, Verbesserungen an den Dymamomaschinen, neuartige Schaltungen für die elektrische Glühlichtbeleuchtung, er ist der Erfinder der ersten elektrischen Beleuchtungszentrale, ferner des Kinetoskops und eines Vervielfältigungsapparates, den er Mimeograph nannte, und der über 3000 gute Kopien eines Originals erzeugt.

Im Jahre 1887 übersiedelte Edison nach Orange, wo er ein grosses Laboratorium unterhält, aber ausserdem sind grosse Fabriken in New York, Schenektady, Newark und Orange mit der Verwertung seiner Erfindungen beschäftigt. Aus dem armen Zeitungsjungen ist ein reicher, angesehener Mann geworden, den seine Landsleute wie einen Weisen verehren. Edison, auch persönlich ein sehr liebenswürdiger, hilfsbereiter Mann, trotz seiner Erfolge stets von fast rührender Bescheidenheit, ist im kaufmännischen wie im geselligen Verkehr von unbeugsamer Charakterfestigkeit und Ehrenhaftigkeit, und es wird nicht nur dem hervorragenden Techniker Verehrung, sondern auch dem Menschen allgemein Achtung und Liebe gezollt. »Unser Edison« bildet den Stolz jedes Amerikaners, und ein vorzeitiges Ende dieses Mannes, der heute, im besten Mannesalter stehend, nach wie vor mit ungebrochener Kraft arbeitet, würde vom Lande als ein Nationalunglück betrachtet werden. Jeder Amerikaner weiss, dass Edison den richtigen Typ des Landeskindes repräsentiert: fleissig, ausdauernd, intelligent, unternehmungslustig, kühn, aber doch genau berechnend, und hauptsächlich praktisch; das ist das grosse Kriterium Edisons. Er ist kein Forscher, wie Newton oder Volta oder Helmholtz, er hat kein Naturgesetz entdeckt, ja vielleicht auch nie nach einem gesucht, er hat nie die Geheimnisse der Natur enthüllen wollen, er ist kein wissenschaftlicher Gelehrter, er ist Erfinder, allerdings genialer Erfinder, aber auch nur dieses. Er fragt, wie kann ich die Naturkraft dem Menschen am besten dienstbar machen, dass er den grössten Nutzen im industriellen Leben, im geschäftlichen Verkehr davon hat? Edison selbst hat sich in diesem Sinne geäussert: »Ich halte mich nicht für einen Mann der reinen Wissenschaft, der ich nach dem Urteile mancher Leute sein soll. Ich forsche nicht nach den Naturgesetzen und habe auch keine solchen Gesetze entdeckt. Ich bin nur ein berufsmässiger Erfinder.« Soll dies eine Einschränkung des Verdienstes bedeuten? Wir denken, dass ein Mann, der es vermocht hat, dass sein Vaterland sich in Betreff der Elektrotechnik stets unabhängig von Europa halten, ja in manchen Dingen an führender Stelle stehen konnte, ruhig den grossen Männern der Wissenschaft beigezählt werden kann.

Dr. A. M.

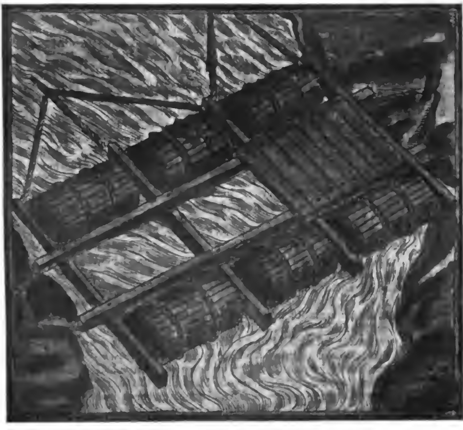


Abb. 7. Tonnenbrücke nach Luigi Collado. 1586.

lang. Das Schiff ist an den Borden mit 2 Zoll tiefen »Runsen« versehen, dahinein kommen die Streckbäume, darauf die Bretter und an den Seiten die Nebenbäume, die mit den Streckbäumen mit Seilen und »Würgbengel« festgebunden werden und »also wird ein Schiff nach dem andern ins Wasser geschoben«. Solche Brücke, sagt Speckle, ist bei der Krönung Maximilians II. zu Pressburg (1563) über die Donau gebaut und bei Tage und bei Nacht mit beladenen Wagen, bis zu 40 und 50 Zentnern schwer, befahren worden. Der Bau der Strecke von Ponton zu Ponton stimmt mit dem bei normaler Spannung heute noch üblichen Bau in wahrhaft verblüffender Weise überein. Die Balken sind heute annähernd ebenso lang wie damals, nur leichter, ebenso auch die Bretter, das heutige Ponton ist etwas höher; aber sonst stimmt alles, die Zahl der Streckbalken, die Rödelung, auch annähernd die Länge und Breite der Boote, die allerdings heute von Stahlblech sind, mit den heutigen Bestimmungen überein.

Eine vollständige, verankerte, auch an beiden Ufern noch gehörig festgemachte Pontonbrücke gibt die Abb. 2 nach dem Werk des Diego Ufano wieder. Beachtenswert sind die Wachtboote, ober- und unterstrom, der Brückenkopf am jenseitigen Ufer zur Verteidigung der Brücke, und zu beiden Seiten der Brücke in etwa 6 Fuss Entfernung starke Balkenpässe, die die Beschädigung der Brücke durch treibende Balken u. dgl. und die Annäherung feindlicher Schiffe verhindern sollen. Hier ist auffällig, dass die Pässe so nahe an der Brücke liegen.

Wesentliche Abweichungen im Bau lässt dagegen die Brücke der Abb. 3 erkennen, die nach Bonaïuto Lorini, »Fünff Bücher vom Vestung Bauen«, italienisch 1597, deutsch von David Wormbser, 1621, wiedergegeben ist. Auch hier führt ein Wagen das Material mit; die Balken aber sind nicht, wie bei Ufano und Speckle (und wie heute), einfach verlegt und verschnürt, sondern sie sind am Kopfende mit Bügeln H, G versehen, die durch Vorstecker miteinander verbunden werden, so dass die ganze Balkenreihe der Länge nach strafl gezogen werden kann. Das dürfte, da eine Verankerung der Boote, ausser der Befestigung der Brücke am Ufer, nicht zu erkennen ist, der Zugfestigkeit des Holzes leicht etwas zu viel zugemutet sein.

Eine weitere Brücke ohne jede schwimmende Unterstützung schlägt Lorini für schmale Gewässer vor. (Abb. 4) Die Abbildung zeigt zugleich die ganze maschinelle Einrichtung zum Spannen der

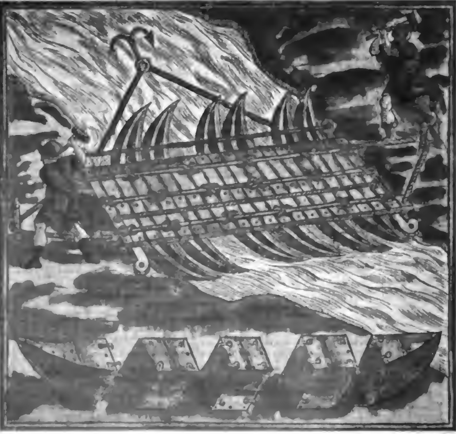


Abb. 8. Pontonbrücke. — Auseinandernehmbares Ponton nach Luigi Collado, 1586.

Company erhofft daher in der Hauptsache von einer neu emporwachsenden Industrie eine Rentabilität des Riesenunternehmens. Der Kraftbedarf wird sich wohl auch auf Nebenbahnen und die geplanten ausgedehnten Bewässerungsanlagen in den Tälern des Zambesi und seiner Nebenflüsse ausdehnen; überhaupt ist zu erwarten, dass durch die Ausnützung der Victoria-Fälle in Rhodesien eine ausserordentliche Entwicklung wichtiger Industrien Platz greifen wird. Der Boden ist ertragfähig, für Tabak- und Baumwollkultur, Getreide und Gespinstfasern geeignet. Der vorhandene grosse Bedarf an elektrischer Kraft auf dem Whitewatersrand, die in ganz Südafrika bestehende Notwendigkeit, Handarbeit wo möglich durch Maschinen zu ersetzen, die neu sich bildenden Industrien Transvaals und Rhodesiens, die bedeutende Erleichterung des Transports durch die Cape-to-Cairo-Bahn, sie alle lassen die höchsten Erwartungen an die Zukunft dieser elektrischen Zentralen stellen.

Schon bei einem kurzen Ueberblick*) über dieses umfassende Programm muss der Fachmann und auch der Nichtfachmann den Eindruck gewinnen, dass, wenn die geplanten Ausführungen gelingen, in Südafrika ein Boden urbar gemacht wird, auf dem Handel und Industrie, die in diesem Erdteile, bislang mit schwierigen Verhältnissen kämpfend, hinter den andern weit zurückstehen mussten, nunmehr zu reicher Entfaltung kommen werden. Und so kann man wohl diesen Eroberungszug der Technik im Herzen des »schwarzen« Erdteils den bahnbrechenden Fortschritten beim Durchstich des Panamakanals gleichberechtigt zur Seite stellen als einen Markstein in der Kulturgeschichte aller Völker und Zeiten. E. Kottmann.

*) Siehe auch: Welt der Technik 1905, No. 10.

## Kartoffel- und Rübenernte mittels Maschinen.

Mit 2 Abbildungen.

Die zur Rüben- und Kartoffelernte dienenden maschinellen Mittel müssen so viel verschiedenartige und grosse Schwierigkeiten, und so grosse Leistungen überwinden, dass es kaum von einer leblosen Maschine verlangt werden kann, dass sie allen den an sie gestellten Anforderungen gerecht wird. Bedenkt man nur die Eigenschaften der verschiedenen Bodenarten, von dem leicht beweglichen und leicht zu bearbeitenden sandigen Boden bis zum festzusammenhängenden Lehm, die dieselbe arme Maschine in ganz trockenem, staubigem, in ganz nassem, ja wohl gar in gefrorenem Zustande bewältigen soll, an die grossen und kleinen Steine im Boden, an die ausgebreitete Lage, an die verschiedene Tiefe und die oft stark aus der Zeile abweichende Richtung, in welcher die Kartoffeln in der Erde sich befinden; an die Grösse der zu bewältigenden Erdmassen, an die Menge und das Gewicht der zu erntenden Kartoffeln, die sich auf 8 bis 55 t für den Hektar beläuft, an das einen Kartoffelerntemaschinenbauer zur Verzweiflung bringende hohe, sehr lange frisch bleibende oder welk gewordene Kartoffelkraut und die gleichfalls fürchterlichen Unkräuter, besonders die strickartigen Knöterichpflanzen, die die besten, aber leider unbeabsichtigten Bremsvorrichtungen abgeben; an die Forderung, dass die Kartoffeln ganz rein, womöglich gewaschen und sortiert, ohne Steine und Erdklösse in Säcke oder Körbe aufgefangen werden sollen usw. usw., so erklärt es sich, dass wir mit der Lösung der maschinellen Kartoffelernte noch nicht weiter gekommen sind.

Abb. 1. Graf Münstersche Kartoffelerntemaschine von Gross & Co. in Leipzig-Eutritzsch.

Es ist kein Wunder, dass an der Lösung dieser schwierigen Aufgabe fortgesetzt von Berufenen und noch mehr von Unberufenen gearbeitet wird, ja, dass die Phantasie hierbei die wunderbarsten, und leider auch oft sehr kostspieligen Blüten treibt. Um nun aber bei der so ernsten Wirklichkeit zu bleiben, wollen wir die Anforderungen hier mitteilen, welche von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft als genügende für eine brauchbare Kartoffelerntemaschine bezeichnet werden. Die Maschine muss nach diesen von einer Seite des Feldes ab nebeneinander Reihe für Reihe die Kartoffeln hin und her ausnehmen; sie muss, mit zwei starken Pferden bespannt, die Kartoffeln rein herausbringen, getrennt von Kraut und Erde auf einen möglichst schmalen Streifen (höchstens 22 cm) dicht zusammenlegen, und zwar so weit von der nächsten auszunehmenden Reihe, dass weder die Räder der Maschine noch die Hufe der Pferde die ausgenommenen Kartoffeln beschädigen. Unter dem reinen Ausnehmen ist dabei verstanden, dass höchstens nur etwa 5 pCt. der geernteten Knollen in der Erde verbleiben dürfen.

Wir können hier natürlich nicht näher darauf eingehen, welche Mittel alle zur Lösung der vorliegenden Aufgabe schon vorgeschlagen worden sind, obwohl hierdurch das teilnehmende Interesse der Leser vielleicht geweckt werden würde, aber dazu fehlt uns leider der Raum, wir können nur diejenige Maschinenart kurz erwähnen, die sich zurzeit am meisten eingeführt hat, nämlich die sogenannte Graf Münstersche Maschine mit Schleuderrad; im allgemeinen herrschen aber noch auf den Kartoffelfeldern zur Zeit der Ernte die einfachen, pflugartigen Geräte, sogar der alte schlesische Haken.

In Abb. 1 ist eine derartige Maschine mit Schleuderrad (von Gross & Co. in Leipzig-Eutritzsch) dargestellt. }. Durch den Handhebel wird der flach muldenförmige Aushebkörper in die Erde unter die Kartoffelstöcke eingelassen, wobei dann der Antrieb des Schleuderrades selbsttätig eingerückt wird; ebenso geschieht das Ausrücken beim Ausheben der Maschine selbsttätig. Damit die Kartoffeln nicht zu weit fliegen, ist ein Auffangnetz vorgesehen, das hier als eine auf der Erde rollende runde Scheibe ausgebildet ist; die meiste Erde kann dabei durch das Sieb weiterfliegen Diese Bauart wirft nur immer nach der einen Seite der Maschine. Bei denjenigen Maschinen, welche nach obiger Forderung immer nach derselben Seite des Feldes werfen sollen, ist eine Umkehrung der Bewegungsrichtung des Schleuderrades und eventuell ein Umlegen des Auffangsiebes erforderlich.

Aus Amerika kam der Vorschlag, auch auf Kartoffelerntemaschinen einen Antriebsmotor zu setzen. Ob aber bei den hier auftretenden Widerständen ein regelrechter Betrieb möglich sein wird, ist mindestens zu bezweifeln, da schon bei den durch Gespanne gezogenen Maschinen an den Rädern hohe Knaggen notwendig sind, um ein Rutschen der Räder auf dem Boden zu verhüten.

Günstiger steht es mit der Rübenernte durch Maschinen. Da diese Ernte noch später fällt, muss die Frostgefahr noch mehr gefürchtet werden, es handelt sich also darum, die kurze, zur Verfügung stehende Zeit auszunutzen und die grossen Rübenfelder möglichst schnell abzuernten. Man tut dies meist derart, dass zwar die Rüben aus der Erde gelöst und angehoben, aber wieder lose in ihr früheres Lager fallen gelassen werden, damit sie vor plötzlich eintretendem Nachtfrost geschützt sind. Da die Rüben stets durch Dibbelmaschinen in geraden Reihen ausgesät werden, ist es im allgemeinen nur nötig, die Aushebkörper möglichst sorgfältig diesen Reihen nach zu führen, wozu eine gut wirkende Steuerung der Maschine erforderlich ist. Ausserdem ist dafür zu sorgen, dass beim Ausheben der Boden nicht zu sehr aufgewühlt wird und möglichst wenig Schollen gebildet werden, die Rüben möglichst unverletzt bleiben und die Zugkraft möglichst gering ist. Im Bau von Rübenerntemaschinen hat sich eine deutsche Firma, H. Laass & Co. in Magdeburg-Neustadt, besonders hervorgetan, sie ist schon mehrfach von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft ausgezeichnet worden. Abb. 2 zeigt den Rübenheber dieser Firma in seiner neuesten Konstruktion. Man sieht der kräftigen Ausführung schon an, welche schwere Arbeit die Maschine leisten muss. Durch das hinten befindliche Handrad und die nach vorn gehende Welle dreht der hinter der Maschine gehende Arbeiter das vordere Lenkrad und steuert dadurch die Maschine derart, dass jeder der beiden Aushebkörper an einer Rüben-

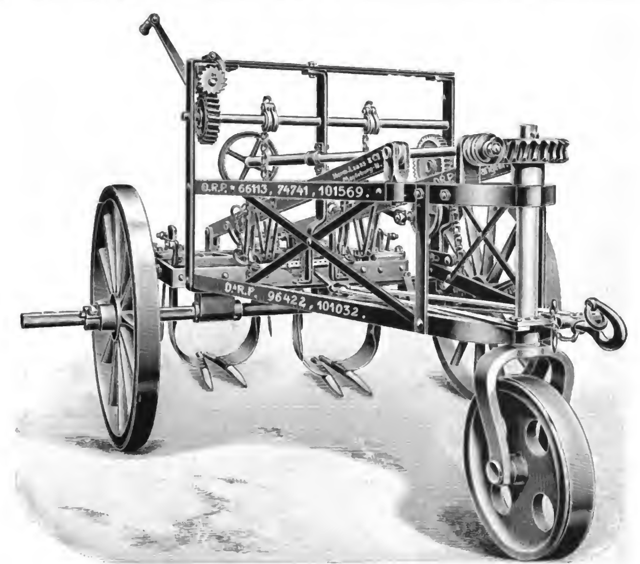



Abb. 2. Rübenheber von H. Laass & Co. in Magdeburg-Neustadt.

Seile (Gangspill und Flaschenzug). Lorini sagt ganz richtig, dass diese Brücke nur für leichtere Lasten (einzelne Leute) geeignet sei. Sollten etwa Wagen darüber fahren, so müssten drei oder vier dicke Schiffstaue genommen werden, über die zunächst Balken und dann Bretter gelegt werden. Auf dem gleichen Blatt seines Buches stellt Lorini auch eine hier nicht wiedergegebene, in voller Breite des Flusses schwenkbare Brücke dar.

Zwei recht bemerkenswerte Brücken für besondere Fälle seien noch nach dem mehrfach genannten Diego Ufano dargestellt. Ein mit einer Fallbrücke ausgerüstetes Schiff, das ermöglichen soll, einen schmalen Fluss überraschend zu überschreiten, nachdem der Uebergang durch die Wirkung der Artillerie gehörig vorbereitet ist, zeigt Abb. 5. Nach Ufano soll ein spanischer General, Don Louis de Velasco, im Jahre 1599 eine solche, in mehrere Teile zerlegte Fallbrücke in seinem Train mitgeführt und sie »mehrfach mit grossem Nutzen für das ganze Heer angewendet haben«, indem er sie bei Gelegenheit auf einem passenden Schiff aufbaute. — Ebenfalls nur für schmale Gewässer eignet sich die in Abb. 6 dargestellte Brücke. Sie soll, auf Rädern stehend, dem Train nachgeführt werden; im Gebrauch dienen zur Unterstützung der Brückenbahn die unter dem gut gezimmerten Balkenwerk nur schwach sichtbaren Tonnen. — Das Nachführen dieser Brücke dürfte wohl auf erhebliche Schwierigkeiten gestossen sein, wenn auch damals an die Beweglichkeit des Trains nicht entfernt die Anforderungen gestellt wurden wie heute.

Etwas phantastisch auf den ersten Blick sehen die beiden Brücken nach Abb. 7 und 8 aus. Bei genauerer Betrachtung aber zeigt sich, dass sie in den Einzelheiten doch recht gut durchdacht sind. Sie stammen aus dem »schön illuminierten« Werk: »Pratica Manuale di arteglieria« des Luigi Collado, Venedig 1586. Die Tonnenbrücke (Abb. 7) ist insofern durchaus richtig konstruiert, als sie bei schmaler Brückenbahn breit ausladende Tonnen zeigt, auf denen zunächst, um die Last gleichmässig zu verteilen, ein Balkengerüst ruht. Der Belag ist genagelt. Die Brücke ist am Ufer gut verpfählt und oberstrom zweifach verankert. Die Tonnen müssen, wie Collado ausdrücklich vorschreibt, sorgfältig revidiert, gedichtet und innen gut verpicht sein. An dem letzten Bilde (Abb. 8) interessiert uns vor allen Dingen das aus einzelnen, kastenartigen Teilen zusammensetzbare Ponton. In die Brücke sind die Boote paarweise eingebaut. Auch hier ist die Brücke nicht nur verankert, sondern auch am Ufer festgelegt. Die Brückenbahn weist wieder eine deutlich erkennbare Rödelung auf, die aber unpraktischerweise auch in der Mitte der Brückenbahn wiederholt ist.

So ist es wohl nicht zu viel behauptet, dass in diesen Werken der »Pioniere des Mittelalters« viele Elemente zu erkennen sind, die noch heute, nach mehr als dreihundert Jahren, benutzt werden — naturgemäss mit den erheblichen Verbesserungen, die unsere hochentwickelte Technik ermöglicht hat.

Für das grosse Entgegenkommen der Königlichen Bibliothek, die mir in dankenswerter Weise die Benutzung der angeführten, wertvollen Werke auch zu häuslicher Arbeit gestattete, sei der Verwaltung ergebenster Dank ausgesprochen.

## Licht und Kraft aus dem Victoria-Fall am Zambesi.

Mit 1 Abbildung.

Ein halbes Jahrhundert erst ist dahingegangen, seit Livingstone auf seinen Forschungsreisen in Südafrika die grössten, bis dahin unbekannten Wasserfälle des Zambesi entdeckte und ihnen den Namen »Victoria-Fall« gab.

Ist schon vor kaum über Jahresfrist des verstorbenen Cecil Rhodes Idee, eine Eisenbahnbrücke, das wichtigste Bindeglied für die Cape-to-Cairo-Bahn, unmittelbar unterhalb der Fälle zu bauen, Wirklichkeit geworden, so ist heute schon die Maschinentechnik um einen bedeutenden Schritt weiter vorangekommen.

Der Viktoria-Fall.

Die kürzlich in London gegründete Victoria Falls Electric Power Company Ltd. gibt ihren Plan der Oeffentlichkeit kund, die ausgedehnten, bereits vorhandenen und noch in Aussicht stehenden industriellen Unternehmungen auf dem Rand und in Rhodesien mit elektrischer Kraft und mit Licht zu versorgen, was durch den Victoria-Fall im Territorium der British South African Company und durch Dampfreserven in der Nähe von Johannesburg geschehen soll. Das Projekt hat in Kapitalistenkreisen und in der technischen Welt das lebhafteste Interesse hervorgerufen, handelt es sich doch darum, für den grossen Distrikt eine Art Monopolstellung zur Lieferung elektrischer Energie zu erlangen.

Die geplanten hydraulischen Anlagen sollen jedoch in keiner Weise die Schönheit der Landschaft beeinträchtigen, vielmehr so angelegt werden, dass sie von den von Touristen besonders bevorzugten Aussichtspunkten aus unsichtbar bleiben.

Die Victoria Falls Electric Power Company wird ein Vorzugsrecht auf die Erzeugung von 250 000 PS aus dem Victoria-Fall erwerben mit der ausschliesslichen Berechtigung, elektrische Energie von den Fällen nach der Transvaalkolonie zu übertragen. Diese Rechte sind zunächst auf einen Zeitraum von 75 Jahren zugesichert.

Bedeutende Summen sind schon für Voruntersuchungen und Gutachten verausgabt worden und

die Ingenieure Sir Charles Metclafe und Sir Douglas Fox, die sich eines bewährten, guten Rufes auf dem Kontinent, in England und Amerika erfreuen, sprechen die Ansicht aus, dass die natürliche Beschaffenheit der Victoria-Fälle sie zur Erzeugung hydraulischer Kraft vorzüglich geeignet erscheinen lässt; selbst in dürren Jahren soll auch bei niedrigstem Wasserstande reichlich Triebwasser für die geplanten hydraulischen Anlagen vorhanden sein, deren Ausführung der heutigen, weit vorgeschrittenen Technik keine unüberwindlichen Schwierigkeiten mehr entgegenstellt.*) Am Zambesi fallen teure Felssprengungen und ausgedehnte Schutzeinrichtungen gegen Eis, wie sie beim Niagarafall die Baukosten so sehr verteuert haben, weg. Das Wasser fliesst verhältnismässig ruhig im oberen Fluss und ist von Schwemmkörpern nahezu frei, was bei hydraulischen Einrichtungen von hoch anzuschlagendem Vorteil ist, weil dadurch teure Strombrecher, umfangreiche, doppelte Rechenanlagen, Eisfänge, Vorsammler usw. in Wegfall kommen.

Das Triebwasser soll vom Zambesi oberhalb der Fälle durch einen Kanal abgelenkt werden. Der geplante Verlauf desselben ist aus der umstehenden Skizze zu ersehen Mit Rücksicht auf eine spätere Vergrösserung der Anlage sollen die Einlässe am Flusse und der Kanal gleich von vornherein in so grossen Querschnittsverhältnissen angelegt werden, dass sie auch das doppelte Wasserquantum ohne erhebliche Gefällsverluste abführen können. Vom Kanal zweigt eine Rohrleitung von rund 100 m Länge zum Turbinenhaus hinab, der Ablauf wird in das untere Flussbett eingeleitet.

Zunächst ist die Aufstellung von zehn Maschinenaggregaten zu je 5000 PS in Aussicht genommen, was vorerst für die Krafteinrichtung am Rande ausreicht.

Es handelt sich hierbei um ein Unternehmen, das schon insofern die ähnlichen Anlagen am Niagara weit übertrifft, als es in einem unwirtlichen Lande, fern von technischen Hilfsmitteln und ohne geschulte Arbeitskräfte ausgeführt werden muss, und dazu über einen Radius von 700 Meilen hinaus sein Stromnetz ausdehnen will. Somit ist zu erwarten, dass auch die Einzelheiten der baulichen Anlage in jeder Hinsicht sich auszeichnen werden.

Trotzdem die hydraulische Zentrale in einem tropischen Klima liegt und durch Eisgänge und harten Winter nicht in Mitleidenschaft gezogen wird, haben die Ingenieure mit Rücksicht auf etwa vorkommende Beschädigung der Fernleitungen doch den Plan gefasst, dass eine grosse Reservedampfstation einen Bestandteil der vollständigen Installation für Kraftübertragung von dem Victoria-Fall nach dem Rand bilden soll, um unter allen Umständen ununterbrochene Stromlieferung garantieren zu können.

Die Gesellschaft wird daher in erster Linie eine jedenfalls durch Dampfturbinen betriebene Station mit einer Leistungsfähigkeit von 24 000 PS in der Nähe von Johannesburg einrichten. Diese Dampfzentrale soll innerhalb zweier Jahre durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin fertiggestellt werden und die Stromabnehmer so lange mit elektrischer Kraft versehen, bis die Herstellung einer Uebertragungslinie von dem Victoria-Fall und die Errichtung der geplanten Werke vollendet ist. Ausserdem erwarb die neue Gesellschaft eine bereits bestehende Dampfzentrale von 5000 PS in der Nähe der Fälle, die schon jetzt einige bedeutende Goldminen mit elektrischer Kraft und die Stadt Germiston mit Licht versorgt.

Eine ununterbrochene Stromlieferung ist für den Minenbetrieb die wichtigste Frage, und die meisten Minenbesitzer werden sich auch nur dann zur Abnahme elektrischer Kraft aus einer derart weitverzweigten Fernleitung entschliessen, wenn sie durch ausreichende Reserven vor Stromunterbrechungen gesichert sind.

Diesem Umstande ist denn auch von den Konstrukteuren ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden, und es wird neben der Dampfreserve ein völlig neues System von hydraulischen Kraftakkumulation an der Lieferungsstelle zur Anwendung kommen. Es soll ein Staubecken angelegt werden, in das der jeweils überschüssige Kraftstrom, der andauernd läuft, aber nicht immer vollständig verwendet wird, durch Einschaltung von Pumpwerken das nötige Wasser allmählich auf eine beträchtliche Höhe heranhebt, das dann mit hohem Druck im Notfalle ausgenützt werden kann. Die Ingenieure glauben, bei einem Versagen der Fernleitung mit dieser Wasserturbodynamoanlage den Minen in Transvaal zwei Tage lang Ersatzstrom liefern zu können. Es wird nur die Frage sein, ob im Bedarfsfalle das Reservoir auch eine hinreichende Wassermenge enthält und ob die Dampfreserve bei einer Stromunterbrechung sofort Ersatzstrom liefern kann, da sie ja unter normalen Verhältnissen ausgeschaltet wäre.

Ob das geplante Verfahren hydraulischer Aufspeicherung, dessen Erfinder Sir Wilson Fox ist, und wofür in Rhodesien und Transvaal die Patentrechte erworben werden sollen, den gehegten Erwartungen entsprechen wird, muss die Zukunft lehren.

Bezüglich der Wegerechte für die Fernleitung ist das Whitewatersrandareal vermessen und die Einwilligung von den Besitzern der Grundstücke, über die die Leitung gehen muss, eingeholt worden; es bleibt nur eine Frage, ob den Unternehmern der Schutz ihrer ausgedehnten, durch unwirtliche Gegenden führenden und auf gewisse Strecken einem unzivilisierten Volke preisgegebenen Anlagen möglich sein wird.

Auf jeden Fall wird das Projekt mehr darauf hinauszielen, einer grossen Gesellschaft die Stromlieferung für den Rand zu übertragen, als darauf, dass diese Kraft lediglich aus den Fällen gewonnen und auf solch weite Entfernungen übertragen wird.

In der Transvaalkolonie wurden im Jahre 1905 in den Minen insgesamt 281 000 PS in Anspruch genommen, davon allein ca. 238 000 PS am Whitewatersrand. Die Verwaltung der neuen Gesellschaft glaubt nun diese Betriebskraft, die sich stetig vermehrt, künftig mit Wasserkraft um 40 pCt. billiger liefern zu können als es seither der Fall war. Bis jetzt haben sich zur Kraftabnahme Minengesellschaften angemeldet, die je 6000, 7000 und 10 000 PS für sich allein beanspruchen. Billige und reichliche Kraftlieferung ist für Minenbetriebe von grösstem Vorteil und ermöglicht die Einführung zahlreicher arbeitsparender Maschinen. Es ist dabei nicht ausser acht zu lassen, dass dem Minenbetriebe nur eine begrenzte Lebensdauer vorbehalten ist Die Victoria Falls Electric Power

*) Wir werden nicht versäumen, unsere Leser von den Fortschritten der Arbeiten zu unterrichten.

reihe entlang läuft. Diese Körper bestehen aus je zwei einander gegenüber liegenden, vorn tiefer und weiter auseinander stehenden und nach hinten sich nähernden und ansteigenden runden Keilen, welche, eine Gabel bildend, unter die Rüben fahren und diese zwischen sich nehmen, so dass die Rüben mit ihrem oberen, dicker werdenden Teil sich auf den vorderen Gabelteil aufsetzen, beim Vorwärtsgehen der Maschine in dem ansteigenden, immer enger werdenden Zwischenraum zwischen den beiden Keilen sich hinaufschieben, bis sie am Ende der Gabel zwar senkrecht aus der Erde gehoben werden, aber beim Freiwerden wieder in ihr altes Bett zurückfallen können. Von hier können dann die Sammler die lose liegenden Rüben leicht aufheben und schnell in Behälter sammeln. Sowohl die Gabeln als auch die einzelnen Keile lassen sich in dem starken Rahmen in ihrer gegenseitigen Stellung entsprechend der Rübenentfernung und -dicke einstellen. Der Rahmen kann durch die rechts befindliche Kurbel und die Ketten gehoben und gesenkt und ausserdem können die Gabeln in dem Rahmen in der Höhe verstellt werden, so dass auch den verschiedenen Rübenlängen Rechnung getragen werden kann oder die Werkzeuge für den Transport ganz hochgehoben werden können. Damit das Kraut und das Unkraut sich nicht an den Gabelstielen festsetzen können, sind die neben den letzteren hin- und herschwingenden Reiniger vorgesehen. Zur Arbeit sind vier Zugtiere erforderlich. Es können mit einer solchen Maschine 6 bis 8 Morgen täglich abgeerntet werden.

## Das technische Deutschtum in Brasilien.

Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage des Herrn Oberingenieurs W. Ewald, Soc. des Ing. Civ. de France.

Mit 4 Abbildungen (Schluss).

Die deutschen Kolonien Brasiliens waren bisher bei dem Bau von Eisenbahnen recht stiefmütterlich behandelt worden; alle Linien gingen an ihnen weit vorbei, nur auf einigen Strömen waren Dampfer das einzige Fernverkehrsmittel. Ausserdem lastete auf dem gesamten Geschäftsleben der primitive Zustand der Seehäfen, durch welchen für viele Frachten Unkosten, Risiko, Verzug und Verluste in solcher Höhe erwachsen, dass sie oft den Wert der Waren übersteigen. Der Hafen in Rio Grande ist kaum des Namens eines Hafens wert; er geht allgemein unter dem Namen der »Barre«. Der eigentliche Hafen der Stadt bei Rio Grande liegt 15 km binnenwärts.



Erster Anfang einer Ansiedelung in Neu-Württemberg (Brasilien).

Man schätzt die bereits nutzlos gemachten Ausgaben zur Besserung jener Barre auf 50 bis 70 Mill. Mk.

Im vergangenen Sommer hat die Regierung einen neuen Kontrakt zur Sanierung der Barre und zum Bau eines Hafens mit einem nordamerikanischen Syndikat abgeschlossen. Leider ist nach meiner eigenen fachmännischen Meinung, wie der anderer kompetenter Autoritäten, gar keine Aussicht vorhanden, dass auch dieses Unternehmen jemals sein Versprechen halten kann.

Die deutschen Kolonien mit der Hauptstadt Porto Alegre würden übrigens doch noch keinen Hafen haben, denn zwischen beiden liegt das 200 km lange seichte Haff, kaum genügend für Küstenschiffahrt von 2 m Tiefgang.

Der einzige zu einem guten, billig auszubauenden Hafen in Rio Grande geeignete Ort ist Tramandahy, nur 95 km östlich von Porto Alegre entfernt. Wenn dieser Hafen bisher noch nicht die gebührende Würdigung



Kolonistenhaus mit Zuckerrohrpresse in Neu-Württemberg (Brasilien).

der Güter zwischen Eisenbahn und Flussschiff auf Seeschiff, haben die Deutschen bei Hafenbauten in Südamerika bisher sich nicht ernstlich beworben.

Wenn die deutschen Bauunternehmungen sich in geringem Masse bei Hafenbauten beteiligen, so ist das nicht allzu sehr zu beklagen, da, nach einer englischen Autorität, die Engländer die Häfen wohl bauen, die Deutschen aber alsdann darin verkehren und Handelsgeschäfte betreiben. Die Wahrheit dieses Ausspruches finden wir in der Tätigkeit unserer grossen Reedereien bestätigt.

Die Hapag (Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft), die grösste Reederei der Welt, hat im Juni zwei neue Dampfer à 10 000 t in ihre brasilische Linie eingestellt.

gefunden hat, so liegt das an der erstaunlich geringen Kenntnis der massgebenden Faktoren über die wirtschaftlichen Verhältnisse des eigenen Landes.

Es ist überhaupt um die Seehäfen an der ganzen 8000 km langen Küste von Brasilien noch übel bestellt, trotzdem alle grösseren Städte und bevölkerten Provinzen an der Küste liegen. Der einzige moderne Hafen ist der von Santos, während der sonst so hoch gepriesene von Rio de Janeiro noch im Ausbau begriffen ist. Die englische Riesenfirma Walker & Co., u. a. auch die Erbauerin des Birgmingham — Ship Kanals, eines Seitenstücks zu unserm Kanal Berlin—Stettin, führt diese Arbeiten mit grösster Sachkenntnis und Energie aus. Zirka 700 m Kais sind schon fertig.

Weitere Hafenbauten sind kontrahiert in Massiambû mit Amerikanern, zugleich mit der Verpachtung der Kohlengruben von Tubarao und der Donna-Christina-Eisenbahn. In Bahia, dem Sitz zahlreicher deutscher Tabaksfirmen, hat ein französisches Syndikat den Ausbau des Hafens übernommen. Die Arbeiten haben schon im November vorigen Jahres begonnen. Eine andere französische Gesellschaft, von Schneider in Creuzot gebildet, hat den Ausbau eines modernen Hafens in Pernambuco übernommen, ferner ein amerikanisches Syndikat einen Hafen in Belem, Para, dem Exporthafen für Kautschuk.

Ein deutscher Staatsingenieur, früher Chef-Ingenieur beim Bau der Staatseisenbahnen, hat die Studien für einen sehr wichtigen Hafen in Victoria, nahe Rio de Janeiro, im Auftrage der Regierung beendet. Der Bau wird wohl nächstens vergeben werden. Trotzdem die grossen deutschen Seehäfen mit ihrer Gesamtanlage, Ausrüstung und Betrieb als mustergültig in der ganzen Welt angenommen werden, besonders hinsichtlich des Umschlags

Aehnliches verlautet aus Bremen. Als charakteristische Fälle kann ich aus meiner eigenen langjährigen Funktion an einer englischen Eisenbahn in Brasilien versichern, dass oft in England gekaufte Materialien (ausgenommen Kohle) über Hamburg verschifft wurden. Viele französische und belgische in Südamerika arbeitende Unternehmungen verfrachten über Havre und Antwerpen auf deutschen Schiffen.

Der brasilische Minister L. Müller beklagt in seinem letzten Jahresbericht, dass die vor einigen Jahren den ausländischen Schiffen untersagte Küstenschiffahrt (Cabotage) seitdem sehr in Verfall geraten ist. Der brasilische Lloyd, welcher den Dienst gegenwärtig versieht, hat sich seiner Aufgabe gar nicht gewachsen erwiesen, trotz oder vielmehr gerade dank der grossen Staatssubvention von 1 1/2 Millionen und trotz mehrerer Reorganisationen.

Auch Japan ist rüstig dabei, im Geschäft mit Brasilien als Konkurrent aufzutreten. Eine der bedeutendsten Reedereien hat zwei Dampfer von 13 000 t im Bau stehen, welche regelmässig nach Brasilien gehen sollen.



Schneide- und Mahl-Mühle in Neu-Württemberg (Brasilien).

Die materielle Bedeutung der deutschen Technik findet ihren Ausdruck und Massstab im Export und Import. Der Gesamtumsatz von 1904 betrug rund 13 Milliarden, 6 Milliarden im Export und 7 Milliarden im Import. Damit rangieren wir unter allen Nationen in zweiter Reihe, um 20 pCt. hinter England, trotz dessen fünffach grösserer Handelsflotte, doch um 60 pCt. über Frankreich und um 12 pCt. über den Vereinigten Staaten von Amerika. Das wegen der »gelben Gefahr« so sehr gefürchtete Japan hat nur $^1/_8$ des deutschen internationalen Handels; die Gefahr ist also bis jetzt noch nicht akut geworden. Der weitaus grösste Teil entfällt auf den Verkehr mit den meist entwickelten andern Industrieländern, England und den Ver. Staaten. Es mag dies zur Beruhigung über die Monroe- und Drago-Doktrinen dienen. Wenn es den »States« heute gelingen sollte, das ganze Amerika bis zum Kap Horn unter seine wirtschaftliche Kontrolle zu bringen, würde sich nach den bisherigen Erfahrungen mit den so protektionistischen Staaten selbst unser Warenumsatz dahin um 1 Milliarde jährlich vermehren, ohne irgendwelche politische Aufregung.

Von dem Gesamtumsatz Deutschlands mit Brasilien von 208 000 000 Mk. sind 108 000 000 Mk. Einfuhr, von Brasilien, zum grössten Teil (60 000 000 Mk.) Kaffee. Wir verkaufen dahin für 100 000 000 Mk.

Mit diesem Umsatz stehen wir hinter England und den Vereinigten Staaten von Amerika. Der Export Frankreichs ist in den letzten 15 Jahren auf weniger als die Hälfte gesunken.

Ein sehr grosser Teil des Imports für die deutschen Kolonien besteht in Metallwaren, ein Grund mehr für die Förderung der Auswanderung. Die bedeutendsten Importeure von Metallwaren in Südbrasilien sind deutsche Häuser.

Der Kaffee ist das Hauptprodukt Brasiliens, sowohl für den eigenen Konsum als für den Export. 1905 wurde für 430 000 000 Mk. exportiert, davon in erster Reihe nach den Vereinigten Staaten von Amerika für 280 000 000 Mark, in weitem Abstand nach Deutschland für 80 000 000 Mark.



Kolonie mit Maisfeldern in Neu-Württemberg (Brasilien). Im Hintergrunde neue Rodung.

Er ist von geringerem Interesse für die Technik als der Kautschuk; da er jedoch die Haupteinnahme der Bevölkerung ist, liefert er die Mittel zu technischen Beschaffungen und erhält auch die ganze Handelsbilanz.

Nächst dem Kaffee ist der Rohgummi, der Kautschuk, der wichtigste Exportartikel Brasiliens. 1905 wurde davon für 305 000 000 Mk. exportiert, gegen 430 000 000 Mk. für Kaffee und gegen 158 000 000 Mk. für alle übrigen Exporte in Summa. Deutschland ist der zweite Käufer dieses für die heutige Technik so wichtigen Materials. Von der gesamten Weltproduktion von 70 000 000 Kilo produziert Brasilien etwas über die Hälfte, jedoch die beste Qualität.

Die zahlreichen Unternehmungen für Anbau von gummiliefernden Bäumen, krautigen Pflanzen, z. B. Manioc, haben bisher nicht immer die Erwartungen erfüllt, so dass manche wieder aufgegeben wurden, in Brasilien sowohl wie in Afrika. Ein weiteres, unvermeidliches Ansteigen des Preises wird jedoch die bisher unrentablen Unternehmungen wieder beleben und zur Entdeckung neuer Pflanzen führen.

Die wirtschaftliche Bilanz Brasiliens war 1905 eine recht günstige und für die Zukunft vielversprechende. Der Ueberschuss der Aktiva über die Passiva betrug 444 000 000 Mark, und wenn man fortfährt eine solche günstige Lage zu erhalten, so kann schon in nächster Zukunft der Traum aller Geschäftsleute, die Metallwährung, durchgeführt werden. Es sei hierzu noch bemerkt, dass der gesamte Wert des Handelsumsatzes einschliesslich der produktiven Anleihen, also fast 2 Milliarden, fast ausschliesslich in technischer Leistung und Produktion wurzelt.

Der Wert der Transporte zu Lande und zu Wasser mit 300 000 000 Mk. erscheint noch nicht in der Handelsbilanz.

Ueber die Mineralschätze Brasiliens sind von altersher sonderbarerweise die extravagantesten Nachrichten verbreitet. In Wirklichkeit sind sie bisher ganz unbedeutend gewesen. Von den Goldgewinnungsunternehmen endigten viele mit dem Brankrott, wenige erfreuen sich eines rentablen Betriebes. Der Nettowert des mit ungeheurer Mühe gewonnenen Goldes ist verschwindend gering, ja eine quantité négligeable neben dem Wert der Bodenprodukte.

Auch sonstige Bergwerksunternehmungen in Brasilien, so die in den letzten Jahren in Rio Grande do Sul mit grosser Energie und Ausdauer arbeitende belgische Gesellschaft für Kupfergewinnung, haben bei weitem nicht den hohen Erwartungen entsprochen. Die Produktion an Edelsteinen und Halbedelsteinen, diese letzteren hauptsächlich nach Deutschland gehend, ist ebenfalls von geringer Bedeutung. Ja sogar die »schwarzen Diamanten«, die echten sowohl wie die industriellen, die Steinkohlen, wollen trotz aller Bemühungen, sowohl privater als staatlicher, nicht befriedigende Resultate ergeben, noch weniger die Hochöfen für Roheisengewinnung.

Ueber die Anlage deutscher Kapitalien in Brasilien zu polytechnischen Zwecken im weitesten Sinne kann ich anführen, dass von dem auf 9 Milliarden geschätzten Gesamtbetrag aller in überseeischen Unternehmungen angelegten Kapitalien etwa 500 000 000 Mk. auf Brasilien entfallen.

Wenn das Deutschtum im internationalen polytechnischen Wettbewerb noch nicht die Höhe erreicht hat, welche ihm nach seinem Stande im Mutterlande und nach der ihm inhärierenden Expansivkraft noch vorbehalten bleibt, so hat es sich doch immerhin schon in der verhältnismässig kurzen Zeit seiner Mitbewerbschaft zu einem der ersten Faktoren aufgeschwungen. Es wird an uns liegen, uns nicht nur auf dem Errungenen zu behaupten, sondern immer mehr hinzu zugewinnen.

Unsere Zukunft liegt in den »technischen Lehranstalten«. Ihnen verdanken wir vornehmlich

unsern bisherigen Erfolg; auch hier sind wir auf unsern Fortschritt angewiesen. Glücklicherweise sind die höheren technischen Schulen ihrer Aufgabe vollauf gewachsen.

In London ist man dabei, eine technische Hochschule nach dem Muster der Berliner unter millionengrossen Opfern Privater (Lord Rosebery) ins Leben zu rufen. Es ist speziell die tiefe wissenschaftliche Durchgeistigung aller unserer technischen Studien, welche mit Eifersucht in andern Ländern beobachtet und möglichst nachgeahmt wird. Darunter sind auch einbegriffen Landwirtschaft, Forstwesen, Gartenbau, Medizin, Chemie, Pharmazie, Schiffahrt und sogar Handelswissenschaft, last not least Militärtechnik.

Schon heute geniesst die wissenschaftliche Ausbildung unseres Handelsstandes im Auslande eines hohen Ansehens. Vor einigen Jahren wurde ein deutscher Handels- und Finanzmann zur Leitung der Staatsbank nach Rio de Janeiro berufen, ein Fall ohne Präzedenz.

Die deutschen Militärinstrukteure in fremden Ländern, v. d Holten und Merkel, haben an der neuesten Weltgeschichte einen grossen Anteil.

Auch aus Brasilien sind vier Offiziere hierher unterwegs zu Studien und praktischen Uebungen in der deutschen Armee.

Wenn wir somit von unserer Jugend auf den technischen Hochschulen immer grössere Leistungen erwarten, so wäre es auch endlich an der Zeit, dass die Erkenntnis allgemein durchdringe, dass das Studium der sogenannten realen Wissenschaften mindestens ebenso edel ist, wie das Studium der Dichtungen Ovids und Homers.

## Der Wald- und Wiesengürtel und die Höhenstrasse der Stadt Wien.

Vor einigen Wochen fiel in der Berliner Stadtverordnetenversammlung das Wort, man möge sich eingehend mit der Frage beschäftigen, ob nicht auch für Berlin die Schaffung eines Wald- und Wiesengürtels möglich wäre, wie dieser jetzt in Wien geplant ist, wenn auch von der Durchführung einer Höhenstrasse um einen Teil der Residenzstadt, wie sie gleichfalls in Wien projektiert ist, aus dem einfachen Grunde, weil eben keine Höhenzüge vorhanden sind, Abstand genommen werden müsste.

Wir wollen nicht behaupten, dass die Realisierung eines solchen Projektes in Berlin unmöglich wäre (was ist bei dem heutigen Stande der Technik unmöglich?), jedenfalls wäre der schöne Gedanke hier nur schwer durchzuführen und würde eine ungeheure Summe Geld verschlingen, werden doch in Wien, wo die Natur so vieles dafür bietet, die Kosten für die Durchführung des Projektes auf 50 Millionen Kronen veranschlagt, deren Deckung im Wege einer Anleihe stattfinden soll. In der Durchführung dieser Anlage glaubt man den Schlussstein des Werkes zu erblicken, das man vor einigen Jahrzehnten in Angriff genommen hatte, Wien zu einer gesunden Stadt zu machen, in der alle Bedingungen erfüllt sind, die man in sänitärer Hinsicht an ein Gemeinwesen stellen soll, das von fast zwei Millionen Menschen bewohnt wird. Noch in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts galt Wien als die Stadt der Lungentuberkulose, die auch oft »morbus Viennensis« genannt wurde. Die oftmaligen und oft recht heftigen Winde, die das Wiener Becken durchziehen, der Kalkstaub, der von den naheliegenden Kalksteingebirgen mitgeführt wurde, namentlich aber das ungesunde Grundwasser, das in Ermangelung eines besseren aus Ziehbrunnen geschöpft als Trinkwasser benutzt wurde, legten in der Stadt oft den Grund zu mancher Krankheit, und manche nicht ganz widerstandsfähige Lunge musste vorzeitig den aussichtslosen Kampf mit Luft und Wasser aufgeben. Da begann das Sanierungswerk mit der grossen Wasserleitung. Aus drei im Hochgebirge befindlichen gewaltigen Quellen, dem Kaiserbrunnen und den zwei Stixensteiner Quellen, wurde und wird das beste und gesundeste Gebirgswasser in einem Riesenaquädukt ungefähr 14 Meilen weit nach Wien geleitet, hier in grossen Reservoiren gesammelt und tritt dann in köstlicher Frische und selbst im Hochsommer in einer Temperatur von 9° C. in den Hausleitungen zutage. Der günstige Einfluss dieser Leitung auf die sanitären Verhältnisse der Stadt war sofort erkennbar, und die Mortalitätsziffer sank von Jahr zu Jahr. Und als vor einigen Jahren die Befürchtung auftauchte, dass die Leitung für die stets anwachsende Bevölkerung und die sich immer mächtiger streckende Stadt nicht mehr ausreichen werde, wurden neue Hochgebirgsquellen eingefasst, und soeben ist man in intensiver Arbeit begriffen, einen zweiten, noch stärkeren Wasserleitungsstrang über Berge und Flüsse nach Wien zu führen, das heute bereits für sich den Ruhm in Anspruch nehmen kann, in betreff der Wasserversorgung mit in die erste Reihe aller europäischer Grossstädte zu treten.

Nun soll auch die Luft saniert werden durch Anlegung eines Wald- und Wiesengürtels um die ganze und einer Höhenstrasse um einen Teil der Stadt; wenigstens hat der Gemeinderat der Stadt am 24. Mai 1905 einstimmig die Durchführung des Projektes, mit dem wir uns jetzt hier beschäftigen wollen, beschlossen. Schon sind die Schritte eingeleitet, um ein besonderes Enteignungsgesetz zu erwirken, und sollte der Gedanke zur Tat reifen, woran jetzt kaum mehr zu zweifeln ist, sollte das in seinen Einzelheiten und Details bereits ausgearbeitete Projekt ausgeführt werden, wird der 24. Mai 1905 ein Gedenktag in der Geschichte Wiens werden, dessen die kommenden Geschlechter noch gedenken werden.

Wie bekannt, liegt Wien im sogenannten Wiener Becken, das zum Teil von Hügeln und Bergen umgeben ist, und zwar gerade an der Stelle, an der die Donau in dieses Becken eintritt. Der älteste Teil der Stadt erhebt sich auf einem Hügel an einem Donauarm ungefähr 5 bis 6 km von dem »Wiener Wald« genannten Berg- und Hügelkranze entfernt. Um dieses Alt-Wien, die »innere Stadt« (jetzt I. Bezirk genannt), reihten sich nach und nach die Vorstädte (jetzt Bezirke) und anschliessend die Vororte an, so dass die ersteren einen inneren, letztere einen äusseren Ring bildeten. Vom Zentrum reichen die grossen Verkehrsadern bis zur Peripherie, so dass man das Wachsen der Stadt vom Zentrum zur Umfassung hin deutlich wahrnehmen kann. Bald hatte das Häusermeer das Waldgebirge erreicht, das im Westen und Norden die Stadt umsäumt, und bald begann es das Waldgebirge hinanzusteigen. Um das alte Zentrum, die innere Stadt, mit dem Stephansturm, dem alten »Steffel« des Liedes, hatten sich früher Festungsmauern, die Basteien und die dazu gehörigen Glacis gezogen, welch letztere von sehr respektabler Ausdehnung waren, da innerhalb einer gewissen Entfernung von der Festungsmauer kein Haus gebaut werden durfte. Als nun auf Befehl des Kaisers Franz Joseph die Basteien geschleift und die Befestigungswerke niedergerissen wurden, entstand hier ein gewaltiges Bauterrain, um dessen Eigentum sich das Finanzministerium, das Kriegsministerium und die Stadtgemeinde Wien stritten, bis endlich der Kaiser mit schliesslicher Zustimmung aller streitender Teile entschied, dass ein eigener Fonds, der Stadterweiterungsfonds, gegründet wurde, dem das ganze Terrain gehört, der dasselbe parzelliert und aus dem Erlös zahlreiche Staatsbauten errichtet. So entstand rings um die innere Stadt, als erste Umwallung, die Ringstrasse, auf der viele Privatpaläste, aber auch viele öffentliche, von dem Fonds bestrittene Prachtbauten stehen, so dass sie heute wohl ohne Zweifel als die schönste, grossartigste und prachtvollste Strasse der Welt bezeichnet werden kann, der keine zweite gleichkommt. Das Parlament, die Universität, das Generalkommando, die Votivkirche, die beiden Museen, der Justizpalast, das Opernhaus, das Burgtheater, die Kaiserliche Hofburg, das Gewerbemuseum, die Akademie der bildenden Künste und viele andere bilden in Gemeinschaft mit dem von der Stadt Wien erbautem Rathause eine Reihe von Prachtbauten, von denen jeder einzelne für sich die höchste Beachtung verdient, und die in ihrem Zusammenwirken die gewaltige Strasse, in der sie stehen, zu einer wahren Via triumphalis machen.

Das ist die erste Umwallung Wiens. Ungefähr 2 bis

3 km davon entfernt lief früher um die Stadt ein Liniengraben, der die Stadt und ihre Bezirke als Verzehrungssteuergürtel umschloss. Alle Lebensmittel, die nach Wien hereinkamen, wurden hier versteuert. Als vor ungefähr 20 Jahren diese Umwallung, die noch aus der Zeit des Prinzen Eugen stammte, fiel, wurde an ihrer Stelle eine zweite Gürtelstrasse errichtet in einer Längsausdehnung von 13,8 km und einer Breite von 75,85 m. Diese Gürtelstrasse liegt bereits hoch über dem Niveau der Donau, hat eine Anzahl von Gartenanlagen und freien Plätzen und schliesst in ihrem Zuge den Prater und den Augarten in sich ein, so dass sie nicht nur dem Verkehr dient, sondern auch alle einmündenden Strassen mit frischer Luft versorgt.

Nun sind in den letzten Jahren zahlreiche ursprünglich ländliche Bezirke in den Stadtverband Wien aufgenommen worden, wurden eingemeindet, und nehmen seitdem immer mehr und mehr städtischen Charakter an, und wenn es richtig sein sollte, was die Wiener Stadtstatistiker behaupten, dass Wien in der Mitte des zwanzigsten Jahrhundert 4 Millionen Einwohner zählen wird, wird jedenfalls auch der ländliche Charakter an der Peripherie der Stadtgemeinde verschwunden sein.

Es soll nun ein dritter Gürtel um die Stadt gezogen werden, ein Gürtel, der nur freie Anlagen enthält, und ein gewaltiges Luftreservoir bilden soll für die dann ausgebauten Vororte, sowie für die Stadtteile, die sich anschliessen und weiter hinaus erstrecken sollten.

Dieser geplante Wald- und Wiesengürtel zerfällt in mehrere Teile. Im Norden und Nordwesten reicht das Gemeindegebiet bis an das Gebirge. Dieser Teil umfasst grössere Höhen und bedeutende Waldungen. Da ein Hauptzweck der Schöpfung die Sicherung der Zufuhr von reiner Luft in die Stadt ist, so war die Erhaltung der grünen Flächen an der westlichen und nördlichen Grenze wegen der in Wien vorherrschenden westlichen Windrichtung von besonderer Bedeutung. Im Südwesten schliesst sich der grosse Kaiserliche Tiergarten an, und ist hierdurch der Wald auf undenkbare Zeiten hinaus gesichert. Die Gesamtfläche der in diesem Teile für den Wald- und Wiesengürtel bestimmten Grundstücke beträgt 1720 ha, wovon 1174 ha auf Waldbestand, der Rest auf Wiesen entfallen.

In dem zweiten südwestlichen Teile der Stadtperipherie, vom Wienfluss bis zum Zuge der Wien—Pottendorfer Eisenbahn, an der westlichen Abdachung des Wiener Berges, ist ein fortlaufender Wald- und Wiesengürtel nicht nötig, weil hier das riesige Waldgebiet des Kaiserlichen Tiergartens und der grosse Park des Schönbrunner Schlosses liegen, eine Verbauung also zum Teile unmöglich, zum Teile nur villenartig möglich ist oder werden kann. Da aber der Tiergarten für das grosse Publikum vollständig abgesperrt ist, und die Absperrung des Schönbrunner Parkes, als kaiserlichen Besitztums, wenigstens möglich ist, wird auch in diesem Teile für eine Reihe grösserer öffentlicher Erholungsorte gesorgt werden. Es wird ein ca. 2 km langer und 300 m breiter Waldstreifen längs der Tiergartenmauer geführt werden und es sind auch hier zwei grössere und mehrere kleine Gartenanlagen beabsichtigt. Die für diesen Teil in Aussicht genommenen Flächen haben ein Ausmass von ungefähr 118 ha (mit Ausschluss des Schönbrunner Parkes und des Kaiserlichen Tiergartens), und ist ein kleiner Teil davon Wald (9,3 ha), der Rest Wiese.

Der dritte Teil des Wald- und Wiesengürtels, im Süden der Stadt, von der westlichen Abdachung des Wiener Berges bis zur Donau, durchzieht ein Stadtgebiet, das zumeist nur von wenig bemittelter Bevölkerung und dicht bewohnt ist. Auch ist hier die dreistockhohe Bauweise vorherrschend, weil gestattet. Hier liegen keine grossen Waldbestände und Wiesenflächen, die einzigen gärtnerischen Anlagen von einiger Grösse sind die Anlagen um das Arsenal und der grosse Zentralfriedhof. Es besteht nun die Gefahr, dass sich durch die Verbauung der teils innerhalb, teils noch ausserhalb liegenden Ortschaften ein dicht verbauter Ring an der Südgrenze der Stadt bildet, wodurch die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt an dieser Stelle wesentlich beeinflusst werden könnten. Hier ist also eine Vorsorge für grüne Flächen besonders nötig, und hier soll eine ganze Reihe zum Teil sehr ausgedehnter Wald- und Wiesenflächen neu geschaffen werden, die untereinander durch breite Gartenstrassen verbunden sind, wobei auch der Zentralfriedhof in die Gesamtanlage einbezogen werden kann, da er durch seine Bepflanzung und seine Grösse ein wertvolles Luftreservoir für die angrenzenden Stadtteile bildet. Eine weitere Gartenstrasse soll dann bis in den unteren Prater führen, so dass es möglich sein wird, von der westlichen Abdachung des Wiener Berges durch grosse Gartenanlagen und breite Gartenstrassen ununterbrochen im Grünen bis in den Prater zu gelangen. Dann werden auch die Bewohner der südlichen Arbeiterviertel Wiens mit geringem Zeitaufwand ins Grüne sich flüchten können, was den Bewohnern der westlichen Bezirke heut schon möglich ist. Das Gesamtausmass der in diesem Teile für den Wald- und Wiesengürtel bestimmten Flächen beträgt ungefähr 311 ha.

Den vierten Teil der grünen Umgürtung würde das neue Gemeindegebiet jenseits des Donaustromes umfassen, das erst in allerjüngster Zeit der Grosskommune Wien einverleibt wurde. Dieser Stadtteil, der sich weit in die Ebene des Marchfeldes ausdehnt, der nur einen einzigen Stadtbezirk bildet, aber an Grösse fast allen andern Stadtbezirken zusammen gleichkommt, hat heute noch einen so überwiegend ländlichen Charakter, und wird ihn wohl noch auf hundert Jahre hinaus bewahren, dass besondere Schutzmassregeln gegen eine zu dichte Verbauung gewiss noch nicht notwendig sind, und wurde dieses ungeheure Terrain in den Plan nicht mit aufgenommen. Immerhin wurde Vorsorge getroffen, dass das gewaltige Augebiet der Lobau, die durch die Napoleonischen Kriege berühmt wurde, und die 1904 ha gross ist, für die einstmalige Einbeziehung in den Wald- und Wiesengürtel reserviert bleibt, und soll, um die Lobau mit dem Prater zu verbinden, von der neuen Strassenbrücke an, die jetzt neben der Staatseisenbahnbrücke über den Donaustrom geführt wird, das ganze Auland, zwischen dem Hochwasserdamm der Donau uud der Lobau, der letzteren angeschlossen werden, so dass am linken Ufer des Stromes ein neuer, dem Prater ähnlicher, aber mehr als dreimal so grosser Waldpark entstehen wird. Es ist hierbei noch hervorzuheben, dass die grösstenteils über diese Gebiete streichenden Ost- und Südostwinde nach den früher genannten westlichen Winden die in Wien häufigsten sind, was gleichfalls für die Lufterneuerung von grosser Bedeutung sein wird.

Gleichzeitig mit der Errichtung dieses Gürtels, der nur jenseits der Donau einstweilen noch nicht geschlossen ist, sollen auch im Stadtgebiete möglichst viele verstreute Plätze für Gartenzwecke gesichert werden, im Gesamtausmass von 159 ha.

Dieser Wald- und Wiesengürtel soll kein Ziergarten mit beschränkter Bewegungsfreiheit sein, sondern eine Erholungsstätte für alle Schichten der Bevölkerung. Darum werden die grünen Flächen, wo sie schon bestehen, nach Möglichkeit in dem natürlichen Zustand belassen, wo sie neu errichtet werden müssen, soll eine Art Waldpark mit grossen Wiesen und ausgedehnten Gehölzen geschaffen werden. Einzelne Teile der Flächen, die vor den Waldungen liegen, sollen allerdings auch gärtnerisch ausgeschmückt werden, besonders jene Flächen, welche in stärker verbauten Stadtteilen die einzelnen grossen Anlagen miteinander verbinden. Auch Spiel- und Sportplätze sollen in reichlicher Zahl errichtet werden.

Das Gesamtausmass des von diesem Gürtel bedeckten Bodens beträgt, mit Einschluss der Lobau, rund 4400 ha, während die heut in Wien bestehenden öffentlichen Gartenanlagen, einschliesslich des Praters, 917 ha betragen. Wenn das Projekt durchgeführt sein wird, wird auf der am rechten Donauufer gelegenen Bodenfläche der Stadt Wien, d. i. ganz Wien, mit Ausnahme des vor ungefähr drei Jahren dazugekommenen ländlichen Gebietes im Marchfeld, fast ein volles Achtel von den grünen Flächen des Wald- und Wiesengürtels bedeckt sein.

Einen wesentlichen Bestandteil des ganzen Projektes bildet noch die Höhenstrasse. In der mittleren Höhe von ungefähr 183 m über dem Spiegel der Donau soll sie in einer Ausdehnung von 29 km an den Abhängen des Wiener Waldes entlang, von dem Donaustrom bis zum Wienfluss laufen, soll eine Aussichtsstasse allergrössten

Stiles werden, und soll insbesondere den von ihr durchzogenen Teil des Wald- und Wiesengürtels leicht zugänglich machen Einigermassen vergleichbar mit ihr wären einige Strassen in italienischen Städten, z. B. die »Viale dei Colli« (Hügelstrasse) in Florenz, oder die »Passeggiata Margherita« in Rom, doch sind beide von geringerer Ausdehnung. Diese Höhenstrasse wird so nahe dem Waldrande verlaufen, dass von zahlreichen Punkten von ihr aus der Ueberblick auf ganz Wien und noch weiter darüber hinaus möglich sein wird. Sie ist als Fahrstrasse gedacht, ihre Steigungen sollen 60 ‰ nicht übersteigen, so dass Wagen noch im leichten Trabe fahren können. Die Breite der Fahrbahn wurde mit 8 m angenommen, die Gehwege werden durch die anstossenden Wald- und Wiesenflächen geführt, an geeigneten Stellen gärtnerisch behandelt, wie auch stellenweise Alleen angelegt werden sollen. Der Anfang der Höhenstrasse liegt in der Fortsetzung der vornehmen Villenstrasse an der hohen Warte, das Ende in der Fortsetzung der bedeutendsten Radialstrasse Wiens, der Mariahilfer Strasse, und an vielen Punkten wird sie, teils durch die bereits bestehenden Hauptstrassenzüge, teils aber auch durch neu anzulegende Strassenzüge mit der Stadt verbunden sein. Auf der Höhe des 273 m über dem Donauspiegel gelegenen Dreimarksteines bei Salmannsdorf, über den die Höhenstrasse führt, soll ein 30 m hoher Aussichtsturm errichtet werden, der zugleich auch als Wassertum für die höchstgelegenen Teile der Stadt benutzt werden wird. Es sollen übrigens auch noch andere besonders hervorragende Punkte durch Denkmäler, Architekturen und in anderer Art künstlerisch geschmückt werden.

Die Höhenstrasse bietet grosse landschaftliche Schönheiten, aber auch Rundblicke in eine Gegend von landschaftlichem Reize und geschichtlicher Bedeutung. Am Fusse des Höhenzuges liegt an dem mächtigen Strome die alte Kaiserstadt mit ihrem Wahrzeichen, dem Stephansturm, einem der schönsten gotischen Türme der Welt. Auf der einen Seite schweift das Auge bis fernerhin an die Grenzgebirge des Kronlandes, das sich in der Raxalpe, dem Schneeberg und dem Grünschacher bis über 2000 m Höhe erhebt, auf der andern Seite verliert sich der Blick über das fruchtbare Marchfeld ins Unabsehbare. Der Rundblick ruft grosse historische Ereignisse in die Erinnerung zurück, die Wien zum Mittelpunkte der europäischen Geschichte machten. Von dem Kahlengebirge fluteten über die anstossende Türkenschanze die vereinigten christlichen Heere zum Entsatze Wiens von der zweiten Türkenbelagerung herab, und hier vollzog sich die Tat, die das gesamte Abendland von der Gefahr des Islams befreite. Im Marchfeld wurde der grosse Entscheidungskampf zwischen Rudolf von Habsburg und dem böhmischen Ottokar geschlagen, und hier fand Napoleon seine erste Niederlage bei Aspern, jetzt zum Stadtgebiete Wien gehörig. Stromabwärts gewahrt man die Höhen, die über Carnuntum emporragen, der wichtigen Grenzfeste des römischen Weltreiches. Und selbst in Zeiten, die aller menschlichen Erinnerung weit vorausliegen, erschliesst sich hier ein Ausblick, denn das geschulte Auge des Geologen erkennt mit voller Sicherheit an mehreren Stellen am Kahlengebirge und an den Bergen bei der Mündung der March die Ufer des Meeres, das vor ungezählten Jahrtausenden das Wiener Becken ausfüllte.

Das Projekt, das bereits in allen Details ausgearbeitet ist, soll in einigen Jahren fertig gestellt werden. Das vollendete Werk wird dann ein Vorbild für die zielbewusste Sanierung einer Grossstadt bilden, und wäre es nur auf das innigste zu wünschen, dass auch andere grosse Städte, soweit die natürlichen Verhältnisse es zulassen, diesem Beispiele folgen würden. —n—




## Photographie.

**Blitzlichtaufnahmen.** Wir stehen jetzt mitten in der Saison der Blitzlichtphotographie. Das Tageslicht ist knapper und schwächer; die Zahl der Gelegenheiten — Gesellschaften, Bälle Kostümfeste — mehren sich, so dass diese Zeit ohne weiteres für Blitzlichtaufnahmen die gegebene ist. Diese Tatsache ist uns Veranlassung, wieder einige bezügliche Winke für die Auswahl des Arbeitsmaterials zu geben.

Zweierlei ist für die Kunstlichtaufnahme wichtig: die Trockenplatte und die Lichtquelle. Das Studium der letzteren weist uns gleichzeitig darauf hin, wie die Platte beschaffen sein muss.

Von einem guten Blitzlicht muss man verlangen: erstens möglichst schnelle Verbrennung, zweitens geringe Rauchentwicklung und drittens vor allen Dingen viel, sehr viel Licht, d. h. bei relativ kleiner Pulvermenge denkbar hohe Leuchtkraft.

Da nun das Licht aller künstlichen Lichtquellen auch viel gelbe Strahlen enthält, und der ökonomische Photograph darauf bedacht sein muss, möglichst alle Lichtstrahlen für seine Aufnahme auszunutzen, so wird er eine Trockenplatte heranziehen, die nicht nur für Blau, sondern auch für Gelb hochempfindlich ist, also eine hochorthochromatische Platte. Bei einfarbigen Objekten hat er hierbei den Vorteil, dass er alle Lichtstrahlen ausnützt, also eine nur kleine Blitzpulvermenge braucht, bei bunten Objekten, Uniformen oder Kostümen, in denen Blau neben Gelb enthalten ist, erhält er gleichzeitig eine den Helligkeitswerten dieser Farben entsprechende Deckung im Bilde. Als dritter Vorteil der Anwendung orthochromatischer Trockenplatten für die Blitzlichtphotographie ergibt sich endlich der etwas weichere Charakter der Negative auf solchen Platten, was insofern von Bedeutung ist, als Blitzlichtaufnahmen im allgemeinen leicht hart ausfallen.

In der Verbindung von rauchschwachem, intensivem Blitzpulver mit guter orthochromatischer Trockenplatte muss unseres Erachtens der Weg zu einer erfolgreichen Kunstlichtaufnahme am besten gegeben sein. Wir empfehlen deshalb eine solche gemeinsame Verwendung allen jenen Photographen, die sich der besten Mittel bedienen wollen, um die denkbar besten Resultate zu erzielen.

Als Materialien, welche in dem voranstehend skizzierten Sinne für Blitzlichtaufnahmen in Frage kommen, stellt die Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation ihr bekanntes »Agfa«-Blitzlicht und die »Agfa«-Chromo-Platte her.

Das »Agfa«-Blitzlicht gilt unter den zurzeit am Markt befindlichen Blitzpulvern als das lichtstärkste, d. h. als dasjenige, von dem man zur Erzielung eines normalen Negatives die geringste Menge zu nehmen braucht. Schon aus diesem Umstande ergibt sich, dass bei der Verbrennung der »Agfa«-Blitzlichtmischung weniger Magnesiumoxyd entstehen muss, als bei anderen Blitzlichtpulvern. Das Magnesiumoxyd bildet aber im wesentlichen den Rauch. »Agfa«-Blitzlicht verdient also den Namen rauchschwach in hohem Masse. Die Verbrennungsdauer der Hauptmenge des »Agfa«-Blitzlichtes erfolgt in ca. ein Hundertstel Sekunde.

Die »Agfa«-Chromo-Platte ist eine zu den höchstempfindlichen Trockenplatten zählende orthochromatische Platte. Ihre Empfindlichkeit ist für gelbe Lichtstrahlen eine relativ sehr hohe. Diese Platte arbeitet ausserordentlich klar und liefert mit Rodinal 1 : 20 hervorgerufen, schöne, weiche Negative. Die »Agfa«-Chromoplatte entspricht den Anforderungen, welche man an eine für Blitzlichtaufnahmen besonders geeignete Platte stellen darf.

Will man im Hause gelegentlich Blitzlichtaufnahmen und Kopien derselben möglichst schnell herstellen, so fixiere man die mit Rodinal 1 : 20 in 4 Minuten ausentwickelte Platte in dem neuen »Agfa«-Schnell-Fixierbad, wasche zehn Minuten flüchtig aus, lege auf die noch feuchte Schicht ein zuvor eingeweichtes Blatt eines der bekannten Gaslicht-Entwicklungspapiere und exponiere von der Glasseite her mit Lampenlicht. Die so erhaltene Kontaktkopie kann man gleichfalls mit Rodinal 1 : 40 (30 Sekunden) entwickeln und in wenigen Minuten mit Schnell-Fixiersalz ausfixieren. Auf diese Weise ist man in der Lage, schon eine halbe Stunde nach der Blitzlichtaufnahme ein fertiges Positiv zu präsentieren. Das Negativ muss natürlich nachträglich fertig gewässert werden. Bl.

# BÜCHERSCHAU

**Lehrbuch der Physik von O. D. Chwolson.** Dritter Band. Die Lehre von der Wärme. Uebersetzt von E. Berg, Abteilungschef im Physikalischen Zentralobservatorium in St. Petersburg. Mit 259 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig. Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geheftet 16 Mk., gebunden 18 Mk.

Den zweiten Band dieses hochbedeutsamen Werkes des russischen Physikers haben wir in No. 15 unserer Zeitschrift vom 1. August 1904 unsern Lesern auf das wärmste empfohlen. Auch der vorliegende Band steht auf derselben Höhe wie seine Vorgänger. Es ist andauernd mit besonderer Freude zu begrüssen, dass der Viewegsche Verlag sich die dankbare Aufgabe gestellt hat, dieses »Lehrbuch des werdenden Fachmanns«, wie es bei Erscheinen seiner in russischer Sprache erfolgten ersten Auflage von Herrn Professor Dr. Tammann in Dorpat treffend genannt wurde, den deutschen Interessenten durch eine mustergültige Uebersetzung näher zu bringen.

Die weltbekannte Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Aktiengesellschaft, Braunschweig, hat einen **neuen Hauptkatalog über moderne Transmissionen** herausgegeben.



Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.

Auf dem wichtigen Gebiete des Lagerbaues tritt die Firma G. Luther bahnbrechend mit ihren Ringschmierlagern mit kurzer Lauffläche in die Oeffentlichkeit, nachdem sie dieselben schon mehrere Jahre hergestellt hat und ihre Güte ausreichend erproben konnte. Wenn auch in neuerer Zeit zumeist den Ringschmier- bzw. Stahlkugellagern der Vorzug gegeben wird, so glaubte die Firma doch ihre in Teil III enthaltenen Speziallager mit Fett- oder Oel- (Filz-) Schmierung nicht ausschalten zu dürfen, denn einmal sind sie in einigen Betrieben wirklich besser am Platze als Ringschmier- bzw. Kugellager, sodann gehen auch manche Werke von der altbewährten Fett- bzw. Oelschmierung nicht ab.

Der überaus geschmackvoll und vornehm ausgestattete Katalog ist im Buchhandel erschienen und durch den Kommissionsverlag, Buchhandlung Benno Goeritz, Braunschweig, zum Preise von 3 Mk. zu beziehen.

Bei der Ausarbeitung liess man sich von dem Bestreben leiten, den reichhaltigen Stoff möglichst übersichtlich zusammenzustellen. Im Gegensatze zu der bisher meist üblichen Anordnung von Transmissionskatalogen sind die für die einzelnen Gegenstände notwendigen Erklärungen gleich den Figuren bzw. den Tabellen beigefügt und es sind die auf eine Gesamtgruppe zielenden Bemerkungen an die Spitze bzw. den Schluss der Einzelteile gesetzt. Durch diese Anordnung ist die Benutzung des Kataloges einfach und leicht gestaltet und Fragen, die bei der Beschaffung und der Anlage von Triebwerken zu beachten sind, sind nicht zu übersehen, weil sie am rechten Platze aufgerollt wurden. Auch sind nur wirklich gute, den höchsten technischen Anforderungen der Jetztzeit entsprechende Konstruktionen aufgenommen.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 7. Februar 1907 ist angemeldet:

Herr **Max Ohlrich**, Berlin W., Bambergerstrasse 17.

In derselben Versammlung ist aufgenommen:

Herr **Leopold Baumann**, Berlin, Oberwallstr. 16a.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 21. Februar 1907. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Dr. W. **Scheffer**: »Das körperliche Sehen und der praktische Wert der Stereoskopie, erläutert durch Projektionen mit stereoskopischer Wirkung.«

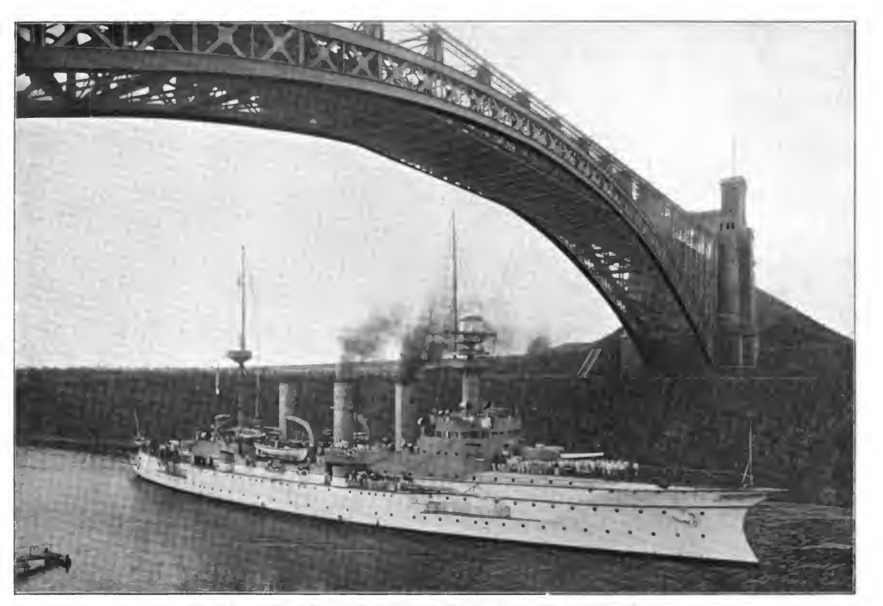









Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



**S. M. S. der grosse Kreuzer „Hertha“ auf der Fahrt durch den Kaiser Wilhelm Kanal.**
Erbaut 1897—1898 vom »Vulcan«. 5630 Tonnen Wasserverdrängung, 10 000 PS Maschinenkraft, 19,5 Knoten Geschwindigkeit.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 5.** **BERLIN, den 1. März 1907.** **Jahrgang 1907.** 66. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Der »Vulcan«. Fünfzig Jahre Entwicklung einer deutschen Werft. Mit Titelbild und 4 Abbildungen | 81—98 |
| Die Quadratur des Kreises | 82—86 |
| Die aerodynamischen Erfolge von Santos Dumont. Mit 6 Abbildungen | 83—91 |
| Die Entwicklung der Technik im Jahre 1906. I. | 91—96 |
| Der »Pressluftstab«. Mit 5 Abbildungen | 95—97 |
| Ein technisches Hilfsmittel zur Beförderung des Sparsinns. Mit 1 Abbildung | 97 |
| Die Elektrizität im Hause. Mit 6 Abb. | 97—98 |
| Die Kaiserlich Türkische Teppich-Fabrik in Hereke | 98—99 |
| Technisches Allerlei | 99—102 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 102 |
| Geschäftliches | 102 |


# Der „Vulcan".

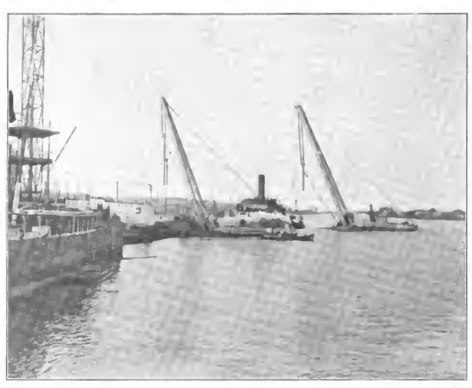
## Fünfzig Jahre Entwicklung einer deutschen Werft.

Von Dr. Albert Neuburger.

Hierzu das Titelbild und 4 Abbildungen.

Die industrielle Entwicklung Deutschlands muss schon aus dem Grunde als eine beispiellose bezeichnet werden, weil sie sich aus ziemlich unbedeutenden Anfängen innerhalb des verhältnismässig so ausserordentlich kurzen Zeitraumes von etwa 50 Jahren bis zu ihrer heutigen Grösse erhoben hat. Dass dem so ist, das verdankt die deutsche Industrie dem weitausschauenden Blicke von Männern, die schon zu einer Zeit, als Handel und Verkehr in unserm Vaterlande noch ziemlich darniederlagen, richtig zu erkennen vermochten, welche Kräfte im deutschen Volk schlummerten, Kräfte, die nur auf das richtige Feld zu ihrer vollen Entfaltung geführt werden mussten! Wir können die Kleinlichkeit, Engherzigkeit, Behäbigkeit und Gemütlichkeit, unter deren Zeichen damals alles noch stand, nicht besser charakterisieren, als indem wir darauf hinweisen, dass die zu jener Zeit lebende Generation in einer Epoche aufgewachsen war, der man mit Recht den Namen der »Biedermeierzeit« gegeben hatte, in einer Epoche, die noch nicht lange vorher ihren Abschluss erreicht hatte. Um so bewunderungswürdiger muss es uns erscheinen, wenn schon damals ein Werner Siemens den Ausspruch tun konnte, dass der Elektrizität die Zukunft gehören werde, und wenn schon damals sich Männer fanden, die klar und deutlich erkannten, dass Deutschlands Zukunft auf dem Wasser liege.

Gerade diese letztere Erkenntnis ist um so bemerkenswerter, als in jener Zeit andere Länder, in erster Linie England, die internationale Schiffahrt fast ganz beherrschten. Deutschlands überseeischer Handel war im Vergleiche mit dem anderer Staaten verhältnismässig klein, und eine



Werft »Vulcan«, Schwimmkräne von 100 und 150 Tonnen Tragkraft.

Kriegsflotte, unter derem Schutze er sich hätte entwickeln können, existierte noch nicht. Es ist ja bekannt, dass gerade in der damaligen Zeit so wenig Verständnis für die maritimen Aufgaben der deutschen Nation herrschte, dass die kleine Flotte des deutschen Bundes aufgelöst resp. teilweise versteigert wurde. Hierzu kam der weitere Umstand, dass in jener Zeit der Bau eiserner Schiffe und der Beginn des Dampferverkehrs einsetzten: auf beiden Gebieten fiel England die führende Rolle zu.

Nur wenn man sich alle diese Verhältnisse vor Augen hält, wird man begreifen, welches Wagnis es bedeutete, wenn vor nunmehr 50 Jahren eine Gründung wie der Norddeutsche Lloyd ins Leben trat, dessen führende Männer — an ihrer Spitze Konsul Meyer — die ausgesprochene Absicht leitete, einen transatlantischen Dampferverkehr ins Leben zu rufen. Das Unternehmen musste um so mehr gewagt erscheinen, als der deutsche Schiffsbau noch nicht auf einer solchen Höhe stand, dass er es wirksam hätte unterstützen können, so dass man also zunächst auf die englischen Werften angewiesen war. Der glückliche Stern jedoch, der über der ganzen Entwicklung des Norddeutschen Lloyd waltete, wollte es, dass zur selben Zeit, als er seine Unternehmungen begann, auch jene Schiffsbaugesellschaft begründet wurde, die in verständnisvoller Erkenntnis der hier sich bietenden Aufgaben keine Mittel scheute, um allen Anforderungen gerecht zu werden In getreulichem Zusammenwirken mit den grossen Schiffahrtsgesellschaften und der deutschen Marineverwaltung hat diese Gesellschaft wohl am meisten mit dazu beigetragen, dass heute Deutschlands Welthandel und Verkehr sowie seine Flotte eine Stufe der Entwicklung erreicht haben, die nicht nur im Rückblick vollste Befriedigung gewährt, sondern die auch in bezug auf die Zukunft zu den weitgehendsten Hoffnungen berechtigt.

Diese Schiffsbaugesellschaft, die offiziell eigentlich »Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Vulcan« heisst, die aber in der ganzen Welt unter der abgekürzten Bezeichnung »Werft Vulcan« berühmt und in Deutschland populär geworden ist, hat sich aus sehr kleinen Anfängen entwickelt. Als man in der Mitte des 19 Jahrhunderts in England mit dem Bau von eisernen Schiffen begann, versuchten einige Werften an der Ostsee diesen Zweig gleichfalls aufzunehmen. So wurde im Jahre 1851 in dem bei Stettin gelegenen kleinen Ort Bredow seitens der Herren Früchtenicht & Brock eine Maschinenfabrik nebst Werft erbaut. Man bemühte sich nach besten Kräften, Aufträge zu bekommen, jedoch zeitigten diese Bemühungen, sehr zum Leidwesen der Firmeninhaber, nicht den gewünschten Erfolg. Damals herrschte noch das Segelschiff vor und nur sehr allmählich fing man an, es durch den Dampfer zu ersetzen. Wohl mochte der Kaufmann und der Reeder die Vorteile des Dampferverkehrs erkennen, beim Seemann fand der neue Schiffstypus keinen Anklang. Die ganze Poesie des Seelebens war so eng mit dem Segelschiff verknüpft, dass sich schwer Kapitäne und Mannschaften für die Dampfschiffe fanden. Nur der Umstand, dass viele der damaligen Dampfer auch noch Takelage trugen, mochte ihre Einführung erleichtert haben. So flossen denn die Aufträge recht spärlich, und wenn sie kamen, so waren sie nicht sehr gross. Das erste Schiff, das die neue Werft erbaute, war ein von der Stettiner Firma Braeunlich in Auftrag gegebener Raddampfer von 35,04 m Länge, die »Dievenow«. Ihre Maschine leistete 200 PS, und das kleine eiserne Boot fuhr zwischen Stettin und Swinemünde. Volle 45 Jahre lang hat es dort im Dienst gestanden — gewiss ein glänzender Beweis für die Leistungsfähigkeit der jungen Werft!

Im Jahre 1857 wurde die Firma Früchtenicht & Brock in die obengenannte Aktiengesellschaft umgewandelt, die also in diesem Jahre das Jubiläum ihres 50 jährigen Bestehens feiern kann Das Aktienkapital betrug 3 Millionen Mark.

## Die Quadratur des Kreises.

Im Jahre 1775 fasste die französische Akademie den Beschluss, den sie auch öffentlich verkündete, dass sie von nun an keine der ihr allmonatlich, ja allwöchentlich überreichten »Lösungen« des Problems der Quadratur des Zirkels prüfen werde; so gross war die Zahl derjenigen, die sich berufen wähnten, mitzuarbeiten an der Beantwortung einer Frage, um die schon seit Jahrtausenden die erleuchtetsten Köpfe sich vergebens bemüht hatten. Wenn die Akademie gehofft hatte, alle die Leute, die ohne ausreichende Kenntnisse, ja gerade wegen ihrer Kenntnislosigkeit diesem Phantom nachjagten, nunmehr einer nützlicheren Beschäftigung zuzuführen, hatte sie sich gründlich getäuscht.

Warum übt aber gerade dieses Problem auf die Menschheit einen solchen Reiz aus? Vor allem wegen seiner Einfachheit. Was ein Kreis ist, weiss jeder auch nur halbwegs Gebildete, ebenso was ein Quadrat ist. Gibt es nun etwas einfacheres, als einen Kreis in ein Quadrat von vollständig gleichem Flächeninhalt umzuwandeln? Das kann doch nicht schwer sein, meinen vor allen die Ignoranten, also die Mehrzahl der Menschen, die keine Ahnung haben, wie viele fruchtlose Arbeit die schärfsten Mathematiker, die grössten Denker dieser Aufgabe zugewendet haben.

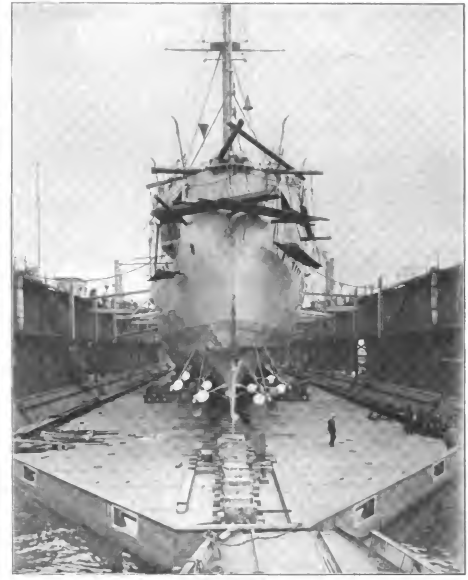
Dann aber auch wegen seiner Bekanntheit. Es gibt mehrere mathematische Probleme, der Laienwelt ist aber keines bekannt, wenigstens nicht so bekannt wie dieses. Schon die alten Aegypter, die Inder, die Griechen kannten es und in der Meinung der letzteren erschöpfte sich die ganze Mathematik in der Lösung dieser Aufgabe. Die Griechen nannten die Tätigkeit des Mathematikers schlechtweg τετραγωνίζειν, das heisst sich mit der Quadratur beschäftigen. Und auch späterhin war überall im Volke das Problem bekannt.

Und schliesslich hatte sich auf unerklärliche Weise das Gerücht herausgebildet, irgend jemand habe irgendwo irgend eine, natürlich ungeheuer grosse Geldsumme erlegt für den glücklichen Löser der Aufgabe, und das spornte ebenso natürlich zahlreiche Leute an, die viel Zeit und wenig Geld hatten, den köstlichen Preis zu erringen. Aber eher wird der Nibelungenschatz aus dem Rhein wieder ans Tageslicht gefördert werden, ehe dieser imaginäre Preis zur Verteilung gelangen wird.

Wann hat man sich zuerst mit dem Problem beschäftigt? Im British Museum befindet sich ein altägyptisches mathematisches Buch, das älteste, das wir überhaupt besitzen, und die Zeit seines Erscheinens fällt ungefähr um die Zeit von 2000 v. Chr. Geburt. In diesem Buche ist bereits eine Lösung des Problems enthalten, ein Quadrat zu konstruieren, das mit einem gegebenen Kreise gleichen Flächeninhalt hat. Der Verfasser dieses Buches erklärt aber, nicht der Autor dieser Lösung zu sein, sondern dass er sie einem Buche entnommen habe, dass 500 Jahre vor ihm geschrieben worden war. Wollen wir also annehmen, dass der Verfasser des letztgenannten, auf uns gar nicht mehr überkommenen Papyrus der Originalfinder war und nicht selbst wieder auf noch ältere Gewährsmänner zurückgreifen musste, so können wir immerhin konstatieren, dass schon 4500 Jahre vor uns im alten Nildelta die ägyptischen Priester sich mit dieser interessanten Frage beschäftigt haben. Die Lösung selbst war allerdings nicht richtig, aber doch viel vernünftiger, als viele von denen, die in den letzten Jahrhunderten uns geoffenbart wurden.

Damit war zwar die Gesellschaftsform geändert, aber die Aufträge flossen deshalb noch keineswegs sehr reichlich. So musste denn, da man auf eine regelmässige Beschäftigung der Schiffswerft nicht zählen konnte, ein neuer Fabrikationszweig aufgenommen werden, der eine solche versprach. Man begann Lokomotiven zu bauen, die auch heute noch in einer besonderen Abteilung der Gesellschaft hergestellt werden. Dieser Zweig hat sich infolge der raschen Verbreitung der Eisenbahnen und des damals in voller Blüte stehenden Ausbaues des Schienennetzes rasch und gut entwickelt. Die erste Lokomotive wurde 1859 an den preussischen Staat abgeliefert, und seitdem sind über 2200 Lokomotiven aus den Werkstätten hervorgegangen. Die jährliche Produktion beläuft sich auf durchschnittlich 100 derartiger Maschinen.

Weniger aussichtsvoll erschien im Anfang die Entwicklung des Schiffsbaues. Zwar wurden im Jahre 1857 nicht weniger als neun Schiffe fertiggestellt, doch folgten auf dieses verhältnismässig fette Jahr wieder magere; eine wirklich freudige, ununterbrochene Beschäftigung trat erst verhältnismässig spät ein. Kleinmütige Geschäftsleute hätten wohl unter diesen Umständen sehr wahrscheinlich den Mut



Werft »Vulcan«.
Anordnung der Schrauben bei dem im Dock befindlichen Turbinenkreuzer »Lübeck«.

Diese wahrscheinlich älteste Zirkelquadratur besteht darin, dass man den Durchmesser des Kreises um genau $^1/_9$ seiner Länge kürzt und um das verkleinerte Stück ein Quadrat beschreibt. Diese Lösung wurde für vollkommen richtig gehalten und durch Jahrhunderte als Geheimnis von der Priesterkaste sorgfältig gewahrt, die stolz darauf war, im Besitz einer Wahrheit zu sein, um deren Auffindung später sich die besten Griechenköpfe erfolglos bemühten.

Aber auch schon im alten Babylon hat man sich mit der Quadratur beschäftigt. Die Astrologen und Sterndeuter und sonstige Weisen, deren Beruf es war, die Wissenschaft zu pflegen, hatten gefunden, dass man den Radius sechsmal als Sehne in einen Kreis eintragen könne und dann ganz genau zum Ausgangspunkt zurückkehrt, und hatten daraus den Schluss gezogen, dass der Umfang des Kreises etwas grösser als der dreifache Durchmesser sein müsse. Näher gingen sie dem Problem nicht zu Leibe. Diese Babylonische Auffassung geht denn auch in die Bibel über, in der das »eherne Meer«, ein Prachtwaschgefäss des babylonischen Tempels, derart beschrieben wird, dass es 10 Ellen im Durchmesser und 30 Ellen im Umfange hatte; sie scheint sich noch sehr lange erhalten zu haben, denn im Talmud, der so viele Jahrhunderte später auf babylonischer Erde entstand, finden wir noch die Weisung, dass alles, was im Umfange drei Längen misst, eine Länge zum Durchmesser hat.

In Griechenland bemühte sich alles um die heiss umstrittene Frage, was sich nur überhaupt mit der göttlichen Mathematik beschäftigte. Man war überzeugt, dass die Quadratur gelöst werden müsse und gelöst werden könne, und viele Versuche nötigen uns durch den Scharfsinn, der dabei zu Tage gefördert wurde, Erstaunen ab. Thales und Pythagoras eröffneten den Reigen; ihnen war die ägyptische Lösung nicht bekannt, obzwar sie die Grundlage ihres mathematischen Wissens sich aus Aegypten geholt hatten. Auch Anaxagoras beschäftigte sich im Gefängnis mit einer Lösung, die uns nicht mehr bekannt ist, die aber im Gefolge hatte, dass die griechischen Mathematiker durch sie auf die Geometrie gewiesen wurden und dieses bisher wenig beachtete Gebiet zum Gegenstand eifriger Forschungen machten. Schlimmer wurde die Sache, als die Sophisten sich ihrer bemächtigten und durch Wortschwall und Wortklauberei das Problem zu lösen suchten und lösen zu können vermeinten. Ernster dagegen sind die Versuche der Mathematiker Antiphon und Bryson zu nehmen. Der erstere schrieb in einen Kreis ein gleichseitiges Achteck ein, teilte jeden Bogen in zwei gleiche Teile, deren Endpunkte er verband, so dass er ein gleichseitiges Sechzehneck erhielt und schritt auf dieser Basis fort, bis er ein Vieleck erhielt mit so vielen Seiten, dass diese zufolge ihrer Kleinheit mit dem Kreise fast zusammenfielen. Dieser Grieche konnte aber nicht den Gedanken fassen, dass jede Seite, und sei sie noch so klein, sich wieder in zwei Teile teilen lässt und so fort ins Unendliche, und dass das eingeschriebene Polygon immer einen kleineren Flächeninhalt haben müsse als der umschriebene Kreis, und wäre die Differenz noch so klein und mit menschlichem Wahrnehmungsvermögen nicht erkenntlich. Resoluter ging Bryson vor. Er schrieb ein Polygon in den Kreis ein und eines um den Kreis herum und meinte, die Kreisfläche sei das arthmetische Mittel zwischen dem eingeschriebenen und dem umschriebenen Polygone von gleicher Seitenanzahl. Die Lösung war gleichfalls unvollkommen

sinken lassen. Nicht so die leitenden Männer des »Vulcan«. Sie vertrauten auf die Zukunft und waren sich darüber klar, dass sie aus ihr aber nur dann Nutzen zu ziehen vermochten, wenn sie trotz der Ungunst der Verhältnisse stets leistungsfähig blieben. So wurden denn die Anlagen unentwegt weiter vervollkommnet, die technischen Hilfsmittel immer weiter ausgestaltet und alles daran gesetzt, um stets für grosse Aufgaben gerüstet zu bleiben.

Die für die Vergrösserung und technische Vervollkommnung der Anlagen gebrachten finanziellen Opfer sollten reiche Früchte tragen. Bald kamen grössere Aufträge, es begann eine ständige Beschäftigung, und jene Entwicklung setzte ein, die den »Vulcan« zu seiner heutigen Grösse emportragen sollte. Zahlen sprechen — und so sei als Massstab für diese Entwicklung und zugleich als Ueberblick über sie nur der Umstand angeführt, dass sich der Inventurwert der Werkstätten und Anlagen des »Vulcan« bei der Gründung auf 640 000 Mk. belief; jetzt wird er auf etwa 33 Millionen Mark geschätzt.

Die politischen Verhältnisse und der Mangel jeglichen Verständnisses für den Wert einer Flotte brachten es mit sich, dass in den ersten Jahren des Bestehens der Gesellschaft nur Handelsschiffe gebaut wurden. Erst 1866 bestellte Preussen einige kleinere Kriegsschiffe. Nach Beendigung des Krieges der Jahre 1870/71 hebt dann die Schaffung der deutschen Marine an, und damit wird der »Vulcan« auch in bezug auf den Kriegsschiffbau vor grössere Aufgaben gestellt. Das erste grössere, aus seiner Werft hervorgegangene Kriegsschiff war der Panzer »Preussen«. Er war 93,6 m lang und besass eine Maschine von 5400 PS. Heute ist er ausser Dienst gestellt, umgetauft und wenn wir recht berichtet sind, soll er sogar in Bälde als Ziel für Schiessübungen benützt werden. Das Schiff der deutschen Marine aber, das jetzt den Namen »Preussen« trägt, lässt einen interessanten Vergleich in bezug auf die Vergrösserung aller Verhältnisse gegenüber seinem Vorgänger zu. Es ist 121,5 m lang und die indizierte Kraft seiner Maschinen belauft sich auf 17 500 PS.

Von ausserordentlich einschneidender Bedeutung wurden die achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. Abgesehen davon, dass 1882 der »Vulcan« zum erstenmal mit der »Hamburg-Amerika-Linie« in Beziehungen trat, die dabei mit dem Prinzipe brach, grosse Schiffe nur in England erbauen zu lassen, genehmigte im Jahre 1885 der Deutsche Reichstag das Gesetz über die Reichspostdampferlinien. Dasselbe führte einerseits zum Abschluss eines Vertrages mit dem zum »Vulcan« schon von früher her in engen geschäftlichen Beziehungen stehenden »Norddeutschen Lloyd« und anderseits zu weiterer Beschäftigung und zu neuen grossen Aufgaben für die Werft. Da das Gesetz bestimmt, dass die für die Postdampferlinien zu beschaffenden Dampfer nur aus deutschem Material hergestellt sein dürfen, und dass sie ferner auf deutschen Werften erbaut werden müssen, so wurden dem »Vulcan« zunächst drei Schiffe von solchem Wert und solchen Abmessungen in Auftrag gegeben, wie er vorher noch nie welche erbaut hatte. Er löste die neue Aufgabe glänzend; allerdings bedeutete diese Lösung für ihn insofern einen Verlust, als er hierbei, sowie bei dem Bau dreier weiterer Schiffe nicht weniger als 1½ Millionen Mark, um die seine Kalkulation zu niedrig ausgefallen war, einbüsste. Das Lehrgeld, das in Form dieser Summe gezahlt wurde, war jedoch insofern nicht umsonst ausgegeben, als sich mit diesen Schiffen zugleich der Ruf von der Leistungsfähigkeit der Werft in alle Welt verbreitete. Als kurz darauf der Schnelldampferverkehr einsetzte, zeigte sich die Werft auch hier den an sie herantretenden Aufgaben gewachsen. Im Jahre 1889 erbaute sie

---

und deshalb unrichtig, hatte aber das Verdienst, zuerst den Begriff einer oberen und unteren Grenze bei Annäherungen in der Mathematik eingeführt zu haben. Auch Hippokrates und Euklid waren vergebens bestrebt, die heiss ersehnte Lösung zu finden, die zu jener Zeit als die grösste Leistung menschlichen Geistes galt und durch die man der Natur ihr tiefstes Geheimnis zu entreissen wähnte. Wie aber die inbrünstigen Bemühungen der Alchymisten zwar nicht Gold zustande brachten, wohl aber die Menschen mit manchen nützlichen, neu gefundenen, chemischen Zusammensetzungen bereicherten, so waren auch die Arbeiten dieser Mathematiker nicht vergeblich, denn wenn sie auch nicht die Quadratur zutage förderten, haben sie doch eine Anzahl geometrischer Lehrsätze gefunden, die heute noch Geltung haben und wohl immer Geltung behalten werden.

Alle diese Vorgenannten, und noch viele andere hier nicht Genannten, waren nur Vorläufer des grossen unsterblichen Archimedes, der gleichfalls Untersuchungen anstellte und dabei die Zahl π (Περιφέρεια) berechnete. Auch er ging von einem eingeschriebenen und einem umschriebenen Polygone aus, und zwar vom Sechseck, von dem er weiter zum Zwölfeck und in fernerer Reihenfolge bis zum Sechsundneunzigeck fortschritt. Hier erkannte er nun, dass das Verhältnis des Umfanges des eingeschriebenen Sechsundneunzigecks zum Durchmesser grösser ist als 223 : 71 und das Verhältnis des umschriebenen 96-Ecks kleiner als 22 : 7. Der erste Bruch ist grösser als π, der zweite kleiner. π muss also zwischen beiden liegen. Wenn man bedenkt, dass Archimedes die indische Ziffernschrift und die Dezimalschreibart nicht kannte, wird man die Schärfe und Genauigkeit seiner Berechnung nicht genug anstaunen können.

Ein Inder berechnete π mit einer Genauigkeit, welche die seiner Zeitgenossen weit hinter sich zurückliess, mit 3,1416, während die Grenzen tatsächlich zwischen 3,141592 und 3,141593 liegen. Zu diesem Resultate war der Inder auf den Schultern von Archimedes gelangt, indem er nicht beim 96-Eck stehen blieb, sondern bis zum 384-Eck fortschritt, was ihm durch das indische Zahlenschreibsystem wesentlich erleichtert wurde. Aus dem Vergleiche des Umfanges des eingeschriebenen und des umschriebenen 384-Ecks gelang es ihm, π mit bedeutender Genauigkeit darzustellen. Ganz selbständig, ohne auf irgend einem Vorgänger zu fussen, ist der indische Mathematiker Bramagupta zu der Lösung gelangt, dass der Inhalt eines Kreises, dessen Radius gleich 1 ist, sich der Wurzel von 10 gleichstellt, hat sich aber hierbei wesentlich von der weit grösseren Genauigkeit seines mit griechischer Hilfe arbeitenden Vorgängers entfernt. Viel weiter sind die Inder nicht gelangt und die konstruktive Quadratur des Kreises fand bei ihnen ebensowenig Förderung, wie bei den im mathematischen Fache sonst sehr regsamen Chinesen.

Auch die Araber beschäftigten sich viel und eifrig mit der theoretischen wie konstruktiven Quadratur des Kreises, und auf den spanischen Hochschulen in Cordova, in Toledo und Sevilla forschten Lehrer und Schüler nach der Enträtselung des ewig Unlösbaren.

Im christlichen Europa lassen sich die ersten Spuren der Bewegung zurückführen bis zum Cinquecento, jenem herrlichen Jahrhundert, in dem die Wissenschaften und die Kunst zu erblühen anfingen. Der erste, der die Aufmerksamkeit des christlichen Europas auf das alte und doch stets jung gebliebene Problem lenkte, war ein Kardinal Nikolaus von Cusa, der behauptete, ihn, einem christlichen Forscher, habe Gott die Lösung finden lassen, die Quadratur mit Zirkel und Lineal herzustellen, nach der

den ersten Doppelschraubenschnelldampfer, die »Auguste Viktoria«, die bei der Ablieferung eine Geschwindigkeit von 19 Seemeilen in der Stunde erzielte. Nunmehr wurde England eifersüchtig und es setzte ein lebhafter Konkurrenzkampf ein. Nichts liessen die Engländer unversucht, um ihre Stellung auf dem Gebiete des Schiffbaues zu behaupten! Immer schnellere Dampfer wurden gebaut, immer neue Rekorde aufgestellt und immer kürzer wurde die Zeit, die man zur Fahrt über den Ozean brauchte

Zunächst schien es, als ob England die Führung behalten, als ob es das »blaue Band des Ozeans« auf immer an sich reissen sollte. Als jedoch im Jahre 1897 der beim »Vulcan« erbaute Doppelschraubenschnelldampfer »Kaiser Wilhelm der Grosse« seine Fahrten begonnen hatte, da fiel die Siegestrophäe definitiv an Deutschland. Er legte von New York nach Europa die schnellste Reise zurück, die jemals gemacht worden war, und erreichte dabei eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 22,18 Seemeilen pro Stunde. Wenn wir sagen, dass damit der Siegespreis definitiv an Deutschland gefallen ist, so soll damit nicht etwa ausgedrückt sein, dass es nun nicht mehr gelingen würde, die Geschwindigkeit noch weiter zu steigern. Auch dies wäre zweifellos zu erreichen, doch sieht man jetzt davon ab, da unter dieser Steigerung die Rentabilität der Schiffe beträchtlich leidet. Um bei so riesigen Schiffen nur eine halbe Seemeile pro Stunde schneller fahren zu können, sind so



Werft »Vulcan«. Panzerplatten-Werkstatt.

ungeheuere Kohlenmengen nötig, dass die Kosten ganz beträchtlich anschwellen, umsomehr, da mit der Menge der zu verfeuernden Kohlen auch die Zahl der Heizer und Maschinisten vermehrt werden

---

die alten schon verstorbenen Heiden und die noch lebenden Ungläubigen vergebens gestrebt hätten und noch immer strebten. Es war aber einem gleichfalls gutgläubigen Gelehrten vorbehalten, den Nachweis zu erbringen, dass Cusas Versuche falsch waren, und zwar war es der berühmte Gelehrte Regiomontanus, der an Cusas Schöpfung das Henkerwerk vollzog.

Und nun war der Stein ins Rollen gekommen, die Zahl der Quadratoren mehrte sich wie die Mücken an einem Sommertage. Kaum hatte ein Mathematiker oder auch ein Laie seine Lösung als die allein richtige aufgestellt, als sie schon von dem kritischen Pfeile eines Nachfolgers erlegt wurde und der Vergessenheit anheimfiel. Selbstverständlich setzten diese Kritiker an Stelle der von ihnen beseitigten Lösungen ihre eigenen, bis auch ihnen ein Freund erstand, der sie mit ihrer Lösung in den Sand streckte. Man würde aber irre gehen, wollte man alle Versuche in einen Topf werfen und sie alle als nutzlose Ergebnisse der Arbeit unzureichend Befähigter bewerten. Die grössten Mathematiker des Mittelalters und der Neuzeit beschäftigten sich mit der Lösung und förderten mitunter Resultate zutage, die wegen der ihnen zugrunde liegenden Arbeitsmenge und des dabei angewendeten Scharfsinns bewundernswürdig genannt werden müssen. Alle aber, die Gelehrten und die Nichtswisser, die Scharfsinnigen und die Beschränkten, alle stehen sie unter demselben Banne, dass die Lösung möglich sei, dass sie gefunden werden könne und müsse. Keiner fand den Mut auch nur daran zu denken, geschweige es zu sagen, dass bisher aller Liebe Müh' umsonst war, weil es eben keine Lösung gibt. So wurden denn immer neue Werte für $\pi$ gesucht, Werte, die dem eigentlichen, der sich nicht in Zahlen bringen lässt, oft bis zu einem millionstel Teil nahe kamen, aber doch nur nahe kamen, nie ihn erreichten. Peter Metius stellte für $\pi$ das Verhältnis 355 : 113 fest, das alle bis dahin gefundenen Werte, auch den von Archimedes, weit in den Schatten stellte.

Vieta fand nach vielen, unendlich schwierigen Rechnungen, dass einem Durchmesser von 10 000 Millionen Einheiten eine Periphrie von 31 415 926 535 bis 31 415 926 536 entspricht, er hatte also bereits den Wert für $\pi$ auf zehn Dezimalstellen entwickelt. Adrianus Romanus fügte dem noch weitere 5 Dezimalstellen hinzu, indem er den Umfang eines regulären Polygons berechnete, das einem Kreis umschrieben ist und das 1 073 741 824 Seiten hat, das ist die 30. Potenz von 2. Das grösste aber leistete Ludolf van Eulen; er führte die von Archimedes eingeführte Annäherungsweise so weit durch, dass er für $\pi$ 35 Dezimalstellen berechnete und so weit kam, dass sich der von ihm gefundene Wert vom wahren Werte um weniger als einhundert tausendquillionstel unterschied. Ludolf veröffentlichte auch die kollossalen Zahlenreihen, die ihn zu seinem Resultate geführt hatten; diese Zahlen wurden geprüft und für richtig gefunden. Damit war ein Grad der Genauigkeit erreicht, der für irgendein praktisches Bedürfnis ausreichte, doch theoretisch war das Problem noch immer nicht gelöst. Ludolf selbst aber wurde geehrt, indem man auf seinen Grabstein, seinem Wunsche entsprechend, die 35 Dezimalstellen setzte, die nach der Ziffer 3 den von ihm gefundenen Wert von $\pi$ bilden und diese führte seit ihm den Namen die »ludolfische Zahl«.

Nach einer Richtung hin ist das 17. Jahrhundert interessant, da hier zuerst ein englischer Mathematiker aufstand, James Gregory, der den Versuch machte, den Nachweis zu erbringen, dass die Quadratur des Kreises mit Lineal und Zirkel unmöglich sei. Der

muss. So ist man denn nunmehr dazu übergegangen, wieder langsamer fahrende Riesendampfer zu bauen, und den Passagieren immer mehr Komfort und Annehmlicheit zu bieten anstatt grösserer Schnelligkeit. Es werden also in Zukunft wohl die Abmessungen der Dampfer wachsen, ohne dass sich deswegen ihre Geschwindigkeit vermehrt. Dass eine Reise über den Ozean auf einem der modernen, grossen, elegant ausgestatteten Dampfer selbst dem verwöhntesten Menschen Befriedigung gewährt, ist ja eine hinreichend bekannte Tatsache.

Ist somit in bezug auf den Bau von Schnelldampfern die Entwicklung zu einem gewissen Abschluss gelangt, so dürfte die Zahl der Gesichtspunkte, die sich beim Kriegsschiffbau immer wieder von neuem ergeben, noch lange nicht erschöpft sein. Seit im Jahre 1874 das bereits erwähnte Panzerturmschiff »Preussen« vom Stapel lief, das noch drei Masten mit Raasegeln besass, haben sich ein ununterbrochener Wechsel, eine ununterbrochene Vergrösserung und Verstärkung sowohl in bezug auf die Leistungen der Maschine wie auf den Panzerschutz und unzählige Details vollzogen. Immerwährend tauchen neue Gesichtspunkte auf, und erst jetzt haben die Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges sowie der Turbinenbau neue Fragen in den Vordergrund des Interesses gerückt, denen die Werft »Vulcan« in jeder Hinsicht gerecht zu werden versucht. Aus ihren Hellingen ging z. B. der Turbinenkreuzer »Lübeck« hervor, der mit vier Parsonturbinen ausgerüstet ist, zehn Schulz-Thornycroft-Kessel enthält, und der für die Probefahrt mit nicht weniger als acht Schrauben versehen wurde. Unsere Abbildung auf Seite 83 zeigt uns das Schiff im Dock und die Anordnung dieser Schrauben. Von sonstigen auf der Werft hergestellten Kriegsschiffen geben wir in unserem Titelbild den grossen Kreuzer »Hertha« während der Durchfahrt durch den Kaiser Wilhelm-Kanal wieder.

Die gegenwärtigen Anlagen der Werft »Vulcan« sind schon von weitem durch die am Ufer der Oder liegende gewaltige Hellinganlage charakterisiert. Sie ist vollkommen in Beton fundamentiert und wird von einem riesigen kranartigen Gerüst überragt. Je zwei Hellinge liegen unmittelbar nach dem Strom geneigt und stossen an der Wasserseite zusammen. Früher waren sie aus Holz konstruiert, in den Jahren 1900 bis 1902 wurde jedoch die ganze Anlage umgebaut und in Eisen ausgeführt. Die Länge der Hellinge und der darüber liegenden Kranbahnen beträgt für die grossen Hellinge 186 m, für die kleinen 150 m. Das Gewicht der gesamten Eisenkonstruktion beläuft sich auf 3600 t. Der Länge des Schiffsrumpfes folgend, sind längs der Säulen Eisengerippe zur Aufnahme fester Arbeitspodien, und zwar drei bis vier übereinanderliegend, ferner vertikale Eisenpfosten von 14 m Länge und mehr eingebaut. Auf diesen letzteren werden die fliegenden Arbeitsbühnen errichtet, von denen aus die Schiffsplattenstösse genietet werden.

Am oberen Ende der Hellinge schliesst sich die Schiffsbauhalle an, und an diese die Schiffsschmiede, der Schnürboden und die Glühöfenanlage. An der letzteren ist besonders die Länge der Glühöfen bemerkenswert, die bis zu 21,5 m beträgt. Die Schiffsschmiede enthält 41 Feuer- und 10 Dampfhämmer sowie alles in allem 12 Krane. In besonderen Werkstätten sind die Lochmaschinen, die Blechkantenhobelmaschinen usw. usw. untergebracht.

Für den Bau der Kriegsschiffe ist eine besondere Panzerwerkstatt errichtet, in der die Panzerplatten bearbeitet werden. (Siehe die Abbildung auf Seite 85.) Hier befindet sich eine Panzerplattenbiegepresse, die hydraulisch betrieben wird und die die mächtigen Platten in die jeweils nötige Form biegt. Infolge der Schwere dieser Platten hat der in der 49 m langen und 39 m breiten Halle untergebrachte Laufkran eine Trag-

---

holländische Mathematiker Huygens wies aber sofort nach, dass dieser Beweis unrichtig sein müsse, nicht etwa weil die Lösung des Problems mit Lineal und Zirkel unbedingt möglich sei, daran begannen damals schon viele Gelehrte zu zweifeln, sondern weil es nicht denkbar sei, diese Unmöglichkeit zu beweisen.

Besonders Frankreich ist ganz enorm fruchtbar an Lösungen, und einer, der besonders seiner Sache sicher war, Mathulon, setzte gerichtlich tausend Taler für denjenigen aus, der ihm einen Irrtum in seiner Lösung der Quadratur nachweisen könne, eine zu jener Zeit nicht unbeträchtliche Summe. Der Arme! Dieser Irrtum wurde ihm nachgewiesen und er zur Zahlung dieser Summe verurteilt. Aber auch anderwärts, in Holland, Deutschland, England, Polen, konzentrierte sich das Denken von hunderten geschulten und ungeschulten Leuten auf diesen Gegenstand; dabei wurden aber auch Annäherungskonstruktionen gemacht von Gelehrten, die den direkten Quadraturversuch für unmöglich hielten. Inzwischen hatten Newton und Leibniz die Differential- und Integralrechnung erfunden und die mit ihrer Hilfe abgeleiteten Potenzreihen gaben die leichtere Möglichkeit, $\pi$ auf hunderte von Dezimalstellen zu berechnen. Vega berechnete es auf 140 Stellen, Zacharias Dase auf 200 Stellen, ja man hat sogar $\pi$ bis zu 500 Dezimalstellen berechnet. Praktisch ist das natürlich wertlos, weil es im ganzen Weltall keine Grössenverhältnisse gibt, bei denen man $\pi$ auch nur mit 100, geschweige mit 500 Dezimalstellen verwenden könnte. Dr. Hermann Schubert gibt in seiner Schrift: »Die Quadratur des Zirkels in berufenen und unberufenen Köpfen« (Hamburg, 1889) eine Genauigkeitsprobe: Man denke sich die Erde als Mittelpunkt einer Kugel, deren Oberfläche durch den Sirius geht (134 500 000 Millionen Kilometer). Diese ungeheure Kugel denke man sich voll Mikroben, dieser kleinsten Lebewesen, von denen Millionen mal Millionen in einem Kubikmillimeter enthalten sind. Diese Mikroben denke man sich ausgepackt und auf einer geraden Linie so aufgestellt, dass je zwei Mikroben um eine Siriuslänge, also um 134 500 000 Millionen Kilometer von einander entfernt sind. Diese lange Strecke, die sich fast jeder menschlichen Vorstellung entzieht, denke man sich als Durchmesser eines Kreises und berechne dessen Peripherie, indem man seinen Durchmesser mit $\pi$ mit 100 Dezimalstellen multipliziert. Diese sich bei der Berechnung ergebende Peripherie würde sich von der wirklichen kaum um das Millionstel eines Millimeters unterscheiden. Die Berechnung $\pi$ mit 100 oder gar 500 Dezimalstellen ist also nur eine mathematische Spielerei, praktisch aber ganz wertlos.

Schon seit mehr als einem Jahrhundert waren sich zahlreiche Mathematiker klar, dass das Problem, das Jahrtausende die Menschheit in Atem erhalten hatte, unlösbar sei, und an Stelle der alten Aufgabe trat die neue, die Unlösbarkeit zu erweisen. Viele Versuche misslangen, bis endlich im Jahre 1882 Professor Lindemann, damals in Freiburg, den strengen mathematischen Beweis lieferte, dass Jahrtausende hindurch die führenden Geister der Menschen einem Phantom nachgejagt haben, dass die Zahl $\pi$ nicht algebraisch ist und die Quadratur des Kreises mit nur algebraischen Hilfsmitteln, also mit Zirkel und Lineal, unmöglich ist. Damit ist die Frage für die Wissenschaft erledigt, selbstverständlich nicht auch für die Welt. Der würde die Menschen schlecht kennen, der vermeinte, es werde nicht auch jetzt noch mit Eifer die Quadratur des Zirkels gesucht.

Dr. A. M.

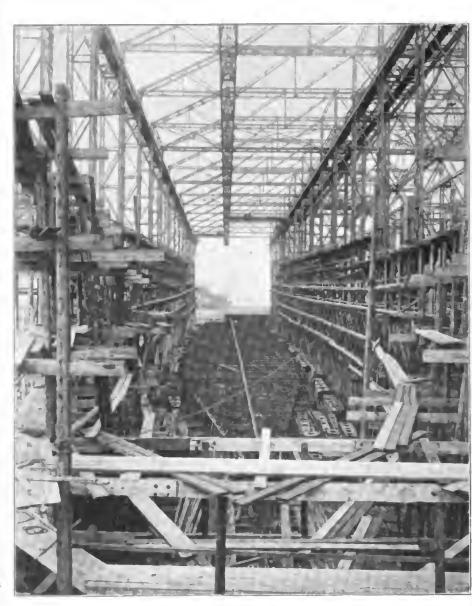
fähigkeit von 40 t. Die Einrichtungen dieser Werkstätte werden durch elektrische Kraft betrieben, die von der an der Werft errichteten elektrischen Zentrale geliefert wird.

Das moderne Panzerschiff besteht fast durchweg aus Eisen. Da das Holz, wie der russisch-japanische Krieg gelehrt hat, durch die Schüsse zersplittert wird, und da die herumfliegenden Splitter nur zu schweren Verwundungen Veranlassung geben, so wird jetzt beim Bau der Kriegsschiffe fast gar kein Holz mehr verwendet. Wie man hört, sollen einzelne Marinen sogar mit der Absicht umgehen, auch die hölzernen Boote vollkommen abzuschaffen. Die im nördlichen Teil der Werft befindliche umfangreiche Tischlerei dient deshalb in der Hauptsache zur Ausstattung der Handelsdampfer. Hier werden Decksaufbauten sowie Möbel für die Schiffe hergestellt und die verschiedenartigsten Hölzer verarbeitet, die im Erdgeschoss gelagert und getrocknet werden. Auch der Betrieb dieser Tischlerei mit ihren zahlreichen Hobel-, Bohr-, Dreh- und sonstigen Holzbearbeitungsmaschinen erfolgt auf elektrischem Wege. Das Holz selbst wird ihr durch die Sägerei geliefert, für die wiederum ein eigener Holzhafen errichtet ist, in welchem die oft sehr kostbaren, zur Ausstattung der Schiffe dienenden exotischen Hölzer, wie Pitchpine, ausgeladen werden. Auch die Zimmerei ist in der Nähe des Holzhafens untergebracht.

Um die einzelnen Teile der Werft mit einander zu verbinden und den Verkehr zwischen ihnen zu erleichtern, ist durch die Anlage hindurch eine Bahn gebaut. Ihre Länge beträgt 8 km und die normalspurigen Gleise sind zum Teil durch die einzelnen Werkstätten hindurchgelegt. Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, dass diese Werftbahn direkten Anschluss an die Gleise der Staatsbahn besitzt. Zum Zwecke des Be- und Entladens ist ein eigener Güterbahnhof auf der Werft vorhanden. An rollendem Material stehen vier Lokomotiven und 70 Transportwagen zur Verfügung. Als ein weiterer Bestandteil der Bahnanlage können die zwei Trajektdampfer der Werft betrachtet werden, von denen jeder zwei Güterwagen aufzunehmen imstande ist.

Von der Grösse und Ausdehnung der Anlagen gibt am besten die Zahl der zur Beleuchtung verwendeten Lampen einen Begriff. Nicht weniger als 235 Bogenlampen und 1807 Glühlampen spenden das nötige Licht. In der elektrischen Zentrale sind alles in allem 2900 PS installiert, die den elektrischen Strom für Kraft und Beleuchtung liefern.

Als weitere Arbeitskräfte kommen ausser der Elektrizität noch der Dampf, sowie das Wasser in Betracht. Dieses letztere spielt in Form von Druckwasser eine nicht zu unterschätzende Rolle, da die grossen Nietmaschinen, sowie die Plattenbiegemaschinen zum grossen Teil hydraulischen Antrieb haben. So werden die Schiffs- und Lokomotivkessel mittels hydraulischer Kraft genietet, die Kielplatten und Spanten durch dieselbe gebogen usw. usw. Das Wasser wird mit einem Druck von 120 Atmosphären durch eine Pumpe und einen Akkumulator den Maschinen durch eine unterirdische Leitung zugeführt. Ein weiteres Rohrnetz führt andern Maschinen Druckluft zu, die mit sieben Atmosphären Druck aus einem Luftkompressor kommt und in erster Linie zu Niet-, Stemm- und Bohrarbeiten am Schiffsrumpf selbst Verwendung findet. Zu den feststehenden Anlagen der Werft gesellen sich noch eine Anzahl schwimmender, wie z. B. die auf unserer Abbildung S. 83 sichtbaren beiden Dampf-Scherenkrane, deren die Werft drei besitzt. Sie dienen dazu, um die schweren Schiffsmaschinen und Kessel, die Masten usw. zum Zwecke der Montage in den Schiffsrumpf hineinzuheben. An Docks stehen zwei Schwimmdocks zur Verfügung,



**Werft »Vulcan«.**
**Doppelboden des Schnelldampfers »Kaiser Wilhelm II« mit Blick durch die Helling.**

beides Pontondocks, von denen das grosse aus 38 wasserdichten Abteilungen besteht und eine Maximalhebekraft von 11 000 t besitzt. — Mit einem Schiff von diesem Gewicht belastet, kann es vermöge seiner Pumpenanlage innerhalb $2^1/_2$ Stunden gehoben werden.

Ein Riesenareal nehmen die verschiedenen Werkstätten, wie die Eisengiesserei, Bronzegiesserei, Stahlgiesserei, Dreherei, Kesselschmiede, Hammerschmiede, Kupferschmiede, Lokomotivbauhalle, Modelltischlerei usw. usw. ein. Die grösste unter ihnen ist die Kesselschmiede, die einen Raum von 13 700 qm bedeckt und in der die grossen Schiffskessel hergestellt werden. In ihr sind durchschnittlich 850 bs 900 Arbeiter beschäftigt und es kommen darin jährlich etwa 5000 t Kesselbleche zur Verarbeitung.

Es würde zu weit gehen, wollten wir auch noch die Verwaltungsgebäude, die Modellsammlung und die zahlreichen Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen nebst Schule, Badeanstalten usw. des »Vulcan« besprechen, die ja an und für sich ein technisches Interesse nicht darbieten. Um sich das Gesamtbild zu vervollständigen, seien sie deshalb hier lediglich erwähnt, ebenso wie die Tatsache, dass der »Vulcan« alles in allem etwa 6500 Arbeiter beschäftigt.

Dieses Gesamtbild einer modernen Riesenanlage muss uns aber um so mehr in Erstaunen setzen, wenn wir bedenken, dass der verhältnismässig so kurze Zeitraum von 50 Jahren genügt hat, um all das zu schaffen, was wir in vorstehenden Zeilen unsern Lesern zu schildern versuchten. Aber auch diese Riesenanlage ist heute bereits zu klein geworden und in Balde wird in Hamburg eine Filiale vollendet werden, die fünf grosse Hellinge für die grössten Schiffe und Schwimmdocks besitzt, von denen das eine eine Tragfähigkeit von nicht weniger als 35 000 t erhält. So tritt denn der »Vulcan« wohlgerüstet in das zweite halbe Säkulum seiner Entwicklung, das an Glanz dem ersten zweifellos nicht nachstehen dürfte!

## Die aërodynamischen Erfolge von Santos Dumont.

Mit 6 Abbildungen.

Am 2 Januar 1906 wurde der Aeroklub de France in Paris durch einen Brief von Santos Dumont überrascht, in welchem der bekannte Aerostatiker mitteilte, dass er als Bewerber um den »Grand Prix d'Aviation Deutsch-Archdeacon« eingeschrieben werden wolle und um Angabe der Namen der fur diesen Wettbewerb zuständigen Sportskommissare bat. Wie ein Lauffeuer verbreitete sich diese Nachricht nicht nur unter den Luftschiffern Frankreichs, sondern auch der ganzen zivilisierten Welt, soweit sie für Aeronautik in Frage kommt. Santos Dumont vom Luftballon zum Typ des »plus lourd que l'air« übergegangen! Und in der Tat ist ein solcher Uebertritt eines erfolgreichen, begeisterten Anhängers des ärostatischen Prinzips — mit Hilfe von Gasballons die lenkbare Frage zu lösen —, überraschend genug.

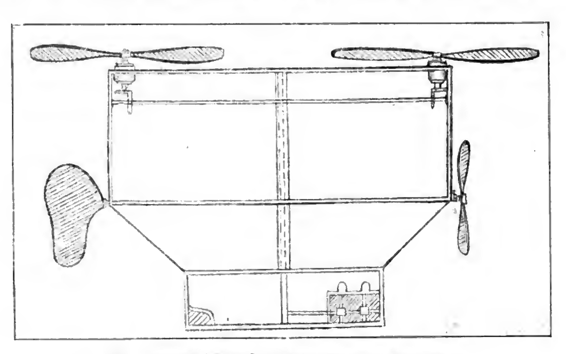


Abb. 1. Schematische Skizze des Schraubenfliegers von Santos Dumont. Nach einer Zeichnung des »Matin«.

Die Aufsehen erregenden kühnen Fahrten des jungen Brasilianers sind wohl bekannt genug; wir haben eingehend in einer früheren Nummer der »Welt der Technik« über dieselben berichtet. Santos Dumont ist es zu danken gewesen, dass die Aeronautik populär geworden ist, er hat erst viele andere angeregt, sich mit dem Problem zu beschäftigen, das von den meisten Leuten ebenso angesehen wurde wie etwa das Problem des perpetuum mobile! Man erinnert sich vielleicht noch, welche absprechenden Stimmen z. B. in Deutschland über den lenkbaren Ballon des Grafen Zeppelin laut geworden sind: über dasselbe Luftschiff, das vor wenigen Monaten die grösste Eigengeschwindigkeit erzielt hat, die bis jetzt von einem Ballon erreicht worden ist!

Der Preis, um welchen Santos Dumont kon-

kurriert hat, ist von dem Aerostatiker Henry Deutsch de la Meurthe und dem Aerodynamiker Ernst Archdeacon ausgesetzt für eine Flugmaschine, die einen geschlossenen Kreis von 1 km in der Luft zurücklegen würde, ohne vorher die Erde zu berühren. Die Höhe der Summe betrug 50000 Francs —

Schematische Skizze des Aeroplans von Santos Dumont.

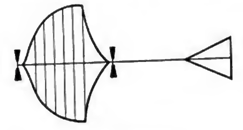


Abb. 2. Draufsicht.

nicht, wie viel zu lesen ist, 500 000 Francs —; der Wettbewerb war international.

Es war von vornherein zu erwarten, dass der energische Mann, welcher gerade noch Versuche mit einem neuen lenkbaren Ballon angestellt hatte, sich auch seiner neuen Aufgabe mit aller Energie zuwenden würde.

Santos Dumont begann denn auch sofort mit dem Bau einer »Helicoptere«, eines Schraubenfliegers, welcher, ohne tragende Fläche, lediglich durch Schrauben in die Höhe und vorwärtsbewegt werden sollte. Diese Flugmaschine haben wir schon in No. 4, Jahrgang 1906, beschrieben, bringen aber der Vollständigkeit halber noch einmal das betreffende Bild. Ein einfaches Bambusgestell trug den Motor; die beiden oberen Schrauben von je 6 m Durchmesser dienten für die Aufwärtsbewegung, und die kleinere Schraube an der rechten Seite sollte den Vortrieb veranlassen. An dem hinteren — im Bilde linken — Teil des Fliegers sass eine senkrechte Fläche für die Steuerung im horizontalen Sinne. Die Hohe der Maschine betrug 6 m, die Länge 12,50 m, das Gewicht 104 kg.

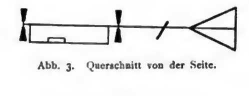


Abb. 3. Querschnitt von der Seite.

Abb. 4. Durchschnitt durch die Drachenfläche.

Die ersten Versuche mit den Schrauben verliefen günstig. Der Antoinette-Motor, Konstruktion Levavasseur, lieferte 24 PS bei 1800 Touren; die erzielte Hubwirkung betrug 180 kg, während das Gewicht der Flugmaschine mit dem Erfinder nur 166 kg betrug. Trotzdem entschloss sich Santos Dumont, dem Rate des erfahrenen Flugtechnikers Archdeacon zu folgen und die Helicoptere zu verlassen und zum Bau eines Drachenfliegers überzugehen.




Abb. 5. Drachenflieger von Santos Dumont. Motor mit Santos Dumont am Steuer.

Die Vorteile eines Aeroplans sind auch zu sehr in die Augen springend, als dass sie verkannt werden könnten. Da im Fluge das gesamte Gewicht der Flugmaschine durch die tragenden Flächen in der Luft gehalten wird, ja sogar infolge der sogenannten Drachenwirkung bei entsprechen-

der Stellung dieser Flächen direkt Auftrieb erzielt wird, kann auf eine Hubschraube vollkommen verzichtet werden. Nur die Vorwärtsschraube ist erforderlich, wodurch natürlich das System ganz bedeutend vereinfacht und die Sicherheit erhöht wird. Man denke sich nur, dass bei einer Helicoptere der oder die Motoren versagen! Eine Katastrophe ist unvermeidlich, während bei einem Drachenflieger die Maschine gleitend zu Boden sinkt, wie man es unzählige Male gesehen hat bei Lilienthal, Pilcher, Herring, Chanute und anderen.

Das Konstruktionsprinzip des neuen Aeroplans von Santos Dumont geht aus den Skizzen (Abb. 2 bis 4) hervor. Die Spannweite des Drachens beträgt 12 m, die Länge des Apparats einschliesslich des Steuers 10 m. Die tragenden Flächen sind insgesamt 80 qm gross. Das Gesamtgewicht des Fliegers mit dem Motor — 150 kg — und Santos Dumont — 50 kg — kommt auf etwa 300 kg.

Der Antoinette-Motor der zuletzt versuchten Flugmaschine entwickelt 50 PS. Er treibt eine Luftschraube mit zwei Flügeln, deren Schaufeln aus Aluminium gefertigt sind. Der Durchmesser der auf einer Stahlwelle sitzenden Schraube beträgt 2 m; ihr Gewicht 8 kg. Es wurden 1500 Touren in der Minute erreicht; die Hubkraft wurde mit 150 kg ermittelt.

Die ganze Maschine läuft auf drei mit Pneumatikreifen versehenen Rädern.

Die ersten Versuche mit seinem Aeroplan, 14 bis genannt, stellte Santos Dumont in Verbindung mit seinem Ballon No. 14 an, um dort die Wirkung der Schrauben und die Stabilität der Drachenflächen zu erproben. Es gelang ihm, unter der Wirkung seiner Schrauben den Ballon über das ganze Feld bei Bagatelle in der Nähe von Paris zu ziehen. Dabei hatte es sich herausgestellt, dass die aus Holz gefertigten Schrauben, welche mit Seide bespannt waren, dem Luftdruck nicht genügenden Widerstand leisteten; sie werden deshalb künftig aus Aluminium hergestellt.

Am 21. August begann Santos Dumont seine ersten Versuche mit dem Drachenflieger ohne Ballon im Bois de Boulogne.

Mit der ihm eigenen Energie führte er die bald erforderlichen Reparaturen aus bzw. verbesserte er einzelne Teile seiner Maschine. Am ersten Tage brach die Schraubenwelle, aber bereits am andern Morgen konnten die Probeflüge fortgesetzt werden, nachdem die ganze Nacht hindurch an der Beseitigung des Schadens gearbeitet war.

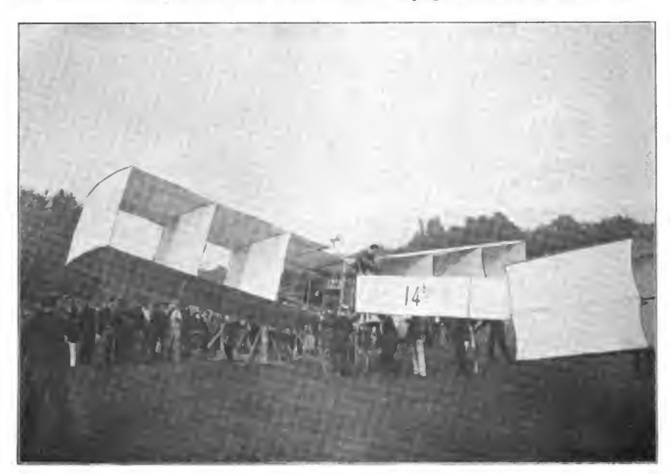



Abb 6. Drachenflieger von Santos Dumont beim Abflug.

Am 22. August fuhr Santos Dumont über die ganze weite Ebene von Bagatelle, wobei sich die Räder zeitweise vom Boden erhoben, aber die entwickelte Geschwindigkeit erwies sich als zu gering; die zum Tragen des Gewichts erforderliche verdichtete Luft konnte noch nicht unter die Drachenfläche geschafft werden.

Es wurde von ihm sofort der Motor bestellt, welcher sich jetzt an seinem Flieger befindet.

In den ersten Tagen des September konnten die Versuche mit dem neuen Motor fortgesetzt werden. Er beabsichtigte nun zunächst, um den kleinen Preis Archdeacons zu starten. Der Coupe d'aviation Archdeacon — ein Kunstgegenstand im Werte von 3000 Francs — sollte demjenigen zufallen, welcher mit einer Flugmaschine in freiem Fluge aus eigener Kraft 25 m zurücklegen würde. Am 4. September erschien das Preisrichterkollegium des Aeroclub de France, aber es gelang Santos

Dumont nicht, die gestellte Bedingung zu erfüllen. — Die folgenden Tage konnte er entweder wegen zu schlechten Wetters seine Versuche nicht fortführen, oder aber es traten Havarien ein, durch welche der Flug unterbrochen wurde. Mehrfach war der Flieger mit seinen vorderen Rädern 2 m über dem Boden gewesen.

Am 13. September endlich verlassen alle drei Räder den Boden und die Maschine legt 7 bis 8 m in freiem Schwebefluge zurück; eine erneute Havarie zwingt ihn, wieder den Versuch zu unterbrechen. Beim Landen erhielt der Drachenflieger einen heftigen Stoss auf dem Boden, so dass ein Bambusstab des Gestells zerbrach; der Führer blieb unverletzt. Das offizielle Protokoll der Herren des Aeroklubs besagte, dass die Flugmaschine nach 200 m Fahrt auf dem Boden sich 50 bis 70 cm erhoben und 4 bis 7 m mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 35 km in der Stunde freifliegend zurückgelegt habe.

Nach weiteren Reparaturen und Verbesserungen seines Fliegers gelingt es Santos Dumont am 23. Oktober, den kleinen Preis zu gewinnen. Gegen 4 Uhr 45 Minuten abends begann in Gegenwart der Preisrichter der Versuch. Zunächst fuhr die Flugmaschine auf ihren Rädern 100 m weit auf der Erde vorwärts, dann richtete ihr Führer das vordere Kopfsteuer etwas in die Höhe, und dem von unten wirkenden Luftdrucke sofort nachgebend, verliess der Drachenflieger die Erde und zog in geradlinigem Fluge in einer Höhe von 3 bis 5 m dahin. Die Stabilität nach Länge und Seite war vorzüglich. Die Landung erfolgte nach Zurücklegung einer Strecke in der Luft von über 50 m, nach einigen Angaben sogar von fast 100 m. Bei der Landung erfolgte allerdings wiederum eine leichte Havarie, bei der die Räder und das vordere Steuer beschädigt wurden.

Der Preis wurde ihm zuerkannt!

Der Siegeszug des ärodynamischen Motorluftschiffes hat begonnen! Schon am 13. November ist es Santos Dumont gelungen, 220 m im freien Fluge zurückzulegen. Bei diesem Versuche hatte er auch eine Kurve gefahren; er hätte einen längeren Weg machen können, wenn nicht eine Leine in die Schraube geraten wäre, die ihn zur Landung gezwungen hatte. Bei der Landung erlitt die Flugmaschine wieder einige leichte Beschädigungen.

Die Begeisterung der Zuschauer war unbeschreiblich, unter grossem Jubel wurde Santos Dumont auf den Schultern der Leute davongetragen.

Vorläufig hat er seine Versuche unterbrochen, er will einige Verbesserungen an seinem Flieger anbringen und namentlich für einige Landungsorgane Sorge tragen, da es sehr schwierig erscheint, den Stoss so sanft zu gestalten, dass die Flugmaschine in allen ihren Teilen intakt bleibt.

Es sei daran erinnert, dass Regierungsrat Hofmann, welcher in Berlin einen grossen Flugapparat baut, solche Landungsvorrichtungen in Gestalt von beweglichen Stelzen geschaffen hat, die ihm gleichzeitig auch bei der Auffahrt durch Einleitung einer Fallbewegung bei ihrem Beiseiteschnellen die erforderliche lebendige Kraft erteilen.

Wir werden jetzt kaum noch in Deutschland untätig zusehen können, wie man in Frankreich und Amerika andauernd Fortschritte in ärodynamischen Motorluftschiffen macht. Auch wir müssen bald die Mittel aufbringen, die Flugfrage »schwerer als die Luft« ihrer Lösung näher zu bringen.

Die Unterstützung von Leuten, wie Regierungsrat Hofmann, würde sicher keine verfehlte Spekulation bedeuten.

# Die Entwicklung der Technik im Jahre 1906.

I.

Wir wissen, dass wir uns eines Gemeinplatzes schuldig machen, wenn wir von der so überaus raschen Entwicklung der Technik sprechen. Es gab Zeiten, wo man sich mit 50jährigen Rückblicken begnügen konnte, und sich nicht allzusehr abzustrapazieren brauchte, wenn man die Entwicklung aller technischen Künste innerhalb des letzten halben Säkulums besprach. Diese Zeiten sind vorbei. Das Tempo wird immer beschleunigter, und wer heute nur kursorisch das besprechen will, was innerhalb des letzten Jahres auf diesem so unendlich weiten Gebiete geleistet wurde, weiss vor Ueberfulle des Materials nicht, wo er anfangen und wo er aufhören soll.

Selbstverständlich lässt sich die Entwicklung der Technik nicht in streng getrennte Segmente einteilen und kann man nicht sagen, bis hierher kam die Technik im Jahre 1905, und hier begann sie im Januar 1906. Auch lässt sich nicht festnageln, bis wie weit die Wissenschaft genau mit Ablauf des Jahres 1906 gediehen war. Man kann nur in allgemeinen Umrissen skizzieren, welche Erscheinungen sich uns im Laufe des vergangenen Jahres zuerst darboten, wenngleich der Gedanke dazu schon in früheren Zeiten entstanden und auch in früheren Zeiten mit der Ausführung begonnen worden war, und es ist dann jedem überlassen, sich ein Bild zu schaffen, welche neue Errungenschaften auf diesem Gebiete wir dem vergangenen Jahre zu danken haben.

Eines der wichtigsten technischen Probleme bildet der Verkehr in seinen verschiedenen Formen, als Verkehr in der Luft, zu Wasser und zu Lande, und letzterer in seinen Unterabteilungen als Verkehr mit der Bahn, auf der Landstrasse und in der Stadt.

Was den Verkehr in der Luft betrifft, so muss vor allem als freudig zu begrüssende Tatsache konstatiert werden, dass jetzt die grosse Menge allen neuen Versuchen der Luftschifftechniker mit einer gewissen Begeisterung entgegenkommt. Bekannt ist, dass Graf Zeppelin mit einem neuen Luftschiffe, das mit einem neuartig konstruierten Körtingschen Gasmotor ausgerüstet war, abermals Versuche anstellte, die aber die gehofften Erfolge noch nicht völlig mit sich brachten. Ueber die praktischen Erfolge des Brasilianers Santos Dumont finden unsere Leser in dem vorangehenden Artikel eingehende Belehrung. Was die Flugmaschinen betrifft, die den Vogelflug nachahmen sollen, so sind zwar seit 1891, als Lilienthal seinen ersten Schwebeflug wagte, vielfache Verbesserungen gemacht worden. Trotzdem haben bisher noch die meisten Versuche ein böses Ende genommen, wir erinnern nur an die verunglückten Aufstiege von

Paulhan-Peyret und des Amerikaners Gillespie; mit einem komplizierten Apparate stieg Prof. Montgommery von der Santa-Clara-Universität im Westen Amerikas in der zweiten Hälfte des Jahres 1905 in die Lüfte und es gelang ihm, die Maschine in Kurven und Spiralen in die Höhe steigen zu machen und in der Nähe des ihm vorgeschriebenen Platzes zum Landen zu bringen. Schon waren die übermässigsten Hoffnungen erweckt worden, als bei einem zweiten Aufstiege irgend etwas am Apparate ausser Ordnung zu geraten schien, Maschine und Lenker stürzten aus einer Höhe von mehreren hundert Metern hinab und wurden zerschmettert.

Hierdurch wurde man wieder zur äussersten Vorsicht bei allen Versuchen dieser Art gemahnt. Mit automatischen Maschinen ohne Bemannung hatte man in Amerika recht gelungene Versuche gemacht, aber diese unbemannten Modelle sind für die Fortschritte in der Lufttechnik leider nur von sehr geringem Werte, und die weiteren Versuche müssten doch mit bemannten Maschinen gemacht werden. Als die letzten und nicht ganz aussichtslosen Versuche sind die der Herren Frost Hutchinson und d'Esterre in England zu betrachten, die zuerst einen vogelartigen Apparat mit zwei wirklichen, einem grösseren Vogel entnommenen Flügeln herstellten, die durch Drähte mit einem oszillierenden kleinen Motor, der den Schwingen 300 bis 400 Bewegungen in der Minute erteilte, verbunden waren. Der Erfolg war zwar nur klein, aber unverkennbar, und so bauten die Forscher ein neues, grösseres Modell, eine Art Riesenvogel mit künstlichen Flügeln mit 6 m Spannweite und 6 qm Flügel- und Schwanzareal. Den Schwerpunkt der Maschine bildete ein 3pferdiger Gasolinmotor, der durch eine einfache Kurbelvorrichtung den Schwingen eine Beweglichkeit von 100 Schlägen pro Minute zu erteilen vermag. Das Modell wiegt ausschliesslich des Gestelles, in dem es hängt, ca. 110 kg, offenbar viel zu viel im Verhältnis zu der Flügeloberfläche. Auch erschienen die Flügel viel zu stark gewölbt und zu breit; hierdurch wurde wohl bei jedem Flügelschlage eine beträchtliche Hubkraft erzielt, aber soviel Energie verzehrt, dass für die eigentliche Flügelarbeit, das horizontale Fortziehen des Modelles, nur wenig übrig blieb. Tatsächlich hob sich auch bei jedem Flügelschlage die Maschine um 2 Fuss, um aber wieder zu sinken, wenn die Flügel die Aufwärtsbewegung machten, und mit der Horizontalbewegung stand es noch recht schlecht.

In grossartiger Weise entwickelt sich das Schiffsbauwesen. Die grossen Schiffahrtsgesellschaften überbieten sich in der Anschaffung von Riesendampfern, von denen jeder seine unmittelbaren Vorgänger weit hinter sich zurücklässt, und Schiffe, die noch vor zwei Jahren als Weltwunder angestaunt wurden, zählen heute gar nicht mehr mit. Eine Zeitlang galt der »Baltic« der »White Star Line« als das führende Schiff der Welthandelsflotte (24000 Registertonnen), jetzt aber haben sich die Hamburg-Amerika-Dampfer, die »Amerika«, die »Europa« und »Kaiserin Auguste Viktoria« in erste Reihe geschoben, die sie im Verein mit den grossen Schiffen des Norddeutschen Lloyd vorläufig noch behaupten. Dass solche Kolosse, die 22000 bis 25000 Registertonnen halten, ruhiger fahren als die wesentlich kleineren Ozeanwindhunde ist begreiflich. Einen grossen Fortschritt bilden die beiden neuen Turbinendampfer der »Cunard Line«, die eine Länge von 800 Fuss (245 m) und eine Breite von 27 m besitzen und in der Länge um 30 m, in der Breite um 4 m die grössten aller bisherigen Dampfer überragen. Die ungewöhnliche Breite ist erforderlich, um die 3 Schrauben des Dampfers, die durch ebenso viele Dampfturbinen angetrieben werden, neben einander, wenn auch mit teilweise übereinandergreifenden Flügeln unterbringen zu können, ohne dass sie über den Rumpf des Schiffes hinausragen. Auch die Höhenverhältnisse bieten ungewöhnliche Dimensionen, die Schiffe können bis zu 36 Fuss oder 11 m Tiefgang beladen werden. Anstatt vier, besitzen sie fünf durchlaufende eiserne Decks, von denen das oberste $18\frac{1}{2}$ m über dem Kiel liegt. Darüber erhebt sich noch ein dreistöckiges 10 m hohes Deckhaus. Die Kessel können Dampf für 75000 PS liefern; hinter ihnen liegen die 4 Turbinen von je 18000 PS. Die kontraktliche Geschwindigkeit soll $24\frac{1}{2}$ Knoten in der Stunde sein, doch hoffen die Erbauer auf eine Geschwindigkeit von 25 Knoten im regelmässigen Dienst (bisher war die grösste Geschwindigkeit der Deutschen Schiffe $23\frac{1}{2}$ Knoten in der Stunde). Diese Turbinenschiffe scheinen sich bisher gut bewährt zu haben; im März 1905 hatte der erste Turbinen-Ozeandampfer seine Reise zwischen England und Kanada angetreten, im Mai der zweite. Unterdes hat der Turbinenbau, und zwar besonders im Jahre 1906, bedeutende Fortschritte gemacht. Es gelang, diese Maschinen so zu konstruieren, dass sie trotz einer mehrtausendpferdigen Kraft nur noch 300 Umdrehungen in der Minute machen, während die ersten Turbinen die praktisch ganz unverwendbare Tourenzahl von 5000 bis 20000 in der Minute besassen. Auf dem Dampfer »Manxman«, den die englische Midlandbahn für die Verbindung mit der Insel Man hatte erbauen lassen, wurde die Leistung der Turbinen noch wesentlich durch einen sogenannten Vakuumverstärker erhöht, und scheint es, dass die Parsons-Gesellschaft, auf deren Werft die Turbinendampfer gebaut wurden, in betreff von Dampf- und Kohlenverbrauch recht gute Erfahrungen machte, denn auch die Hamburg-Amerika-Linie hat im Spätherbst 1905 einen grossen Turbinendampfer »Kaiser« in ihren Dienst eingestellt, der sich bisher sehr gut bewährte. Das Schiff ist 96 m lang, $11\frac{1}{2}$ m breit, hat zwei dreitausendpferdige deutsche Turbinen aus den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft erhalten und läuft reichlich 20 Knoten in der Stunde.

Während nun die seefahrenden Nationen Europas ihre Aufmerksamkeit den grossen Ozeandampfern zuwenden, machen die Vereinigten Staaten von den Fortschritten der Technik in ihrer Binnenschiffahrt Gebrauch. Schon gegen Ende des Jahres 1905 machte der kolossale, für den Erz-, Kohlen- und Getreidetransport auf den Binnenseen bestimmte Dampfer »August B. Wolwin« seine ersten Fahrten, im Herbst des Jahres 1906 hat die U. S. Steel Co. zwei noch grössere Kohlen- und Erztransportschiffe in den Dienst gestellt und zwei weitere von demselben Kaliber werden jetzt im April 1907 ihre Probefahrt bestehen.

Das Jahr 1906 hat auch den grössten Flussdampfer, den bisher die Welt gesehen, hervorgebracht. Seit Mai dieses Jahres verkehrt regelmässig auf dem Hudson zwischen New York und New Burgh der Raddampfer »C. W. Morse« mit 125 m Länge und 15 m Breite, über dem Radkasten be-

trägt, die Breite sogar 27 m. Die Geschwindigkeit beträgt 17 Knoten, und bei einer Wasserverdrängung von 3300 t taucht der Dampfer doch nur 2,70 m und trägt auf seinem Deck einen kolossalen dreistöckigen Aufbau.

Aber auch mit ihren Dampf- und Eisenbahnfahren sind die Amerikaner im Jahre 1906 zu ganz kolossalen Typen gelangt. Der neu in Betrieb gesetzte, grösstenteils aus Holz gebaute »Solano«, welcher die Züge der südlichen Pacificbahn zwischen Port Costa und Benicia mit Mann und Maus, Lokomotiven und Packwagen über einen 1600 m breiten Meeresarm trägt, ist jetzt die grösste Eisenbahnfähre der Welt. Das Verdeck ist 130 m lang und 20 m breit und hat 4 Gleise nebeneinander, so dass ein Zug von 450 m Länge auf einmal befördert werden kann. Zwei kolossale Schaufelräder, von denen jedes von einer selbständigen 2250pferdigen Balanciermaschine bewegt wird, treiben das Schiff mit einer solchen Geschwindigkeit, dass die ganze Ueberfahrt nebst Zu- und Wegschieben des Zuges von der Fähre nicht mehr als 11 Minuten in Anspruch nimmt. Die Feuerung geschieht durch Petroleum, und werden im 24stündigen Dienst 3200 Gallonen verbraucht. Die vermessene Grösse der Fähre beträgt 3500 Registertonnen, der Tiefgang 6½ Fuss bei leerem, 10 Fuss bei beladenem Schiff. Das Sinken des Dampfers beim Auffahren der Züge wird durch zwei schwebende, 30 m lange Auffahrtsbrücken ausgeglichen, deren Bewegung auf hydraulische Weise reguliert wird.

Zu erwähnen sind noch zwei neue Riesenbagger, welche in der neuesten Zeit in Bewegung gesetzt wurden, der Dampfbagger »Vulkan« in Liverpool, welcher stündlich 1000 t Sand oder Schlamm zu fördern vermag, und der noch grössere deutsche Riesenbagger, den die Schichausche Werft in Elbing für die deutsche Marine gebaut hat, um das Fahrwasser der Jahde bei Wilhelmshaven zu vertiefen. Die kontraktliche Leistung von 3600 cbm stündlich in weichem Boden, übertrifft er, indem er 3600 cbm in schwerem Boden und 5000 cbm in weichem leistet. Mit grosser Fahrgeschwindigkeit ausgestattet, besorgt er selbst die Wegfuhr des ausgebaggerten Bodens und kann täglich bis zu 24 000 cbm Boden ausheben und wegführen. Hierdurch haben sich die Baggerkosten auf den zehnten Teil der früheren verringert.

In allen hierfür überhaupt in Betracht kommenden Ländern ist der Kriegsschiffbau in ein Stadium unaufhaltsamen Fortschrittes getreten. Besonders England ist mit der immer schwereren Bestückung der Panzerschiffe vorangegangen. Das ganze Bestreben geht dahin, den Feind schon in einer Entfernung angreifen und niederkämpfen zu können, in der seine Geschütze noch unwirksam sind. Der früher unverbrüchliche Grundsatz, jedes Kaliber hinter einen ihm selbst überlegenen Panzer aufzustellen, wird jetzt weit weniger als früher gewahrt, die Schiffe werden gewaltige Offensivschiffe auf Kosten ihrer Defensivkraft. Im Herbst 1905 galt der englische Panzer »Common wealth« von der King Edward-Klasse als das grösste und gewaltigste Kriegsschiff, wird aber jetzt noch vom »Dreadnought« (1906) an Grösse und Stärke der Ausrüstung übertroffen. Das letztgenannte Schiff bildet bisher die gewaltigste Leistung des Kriegsschiffbaues. Von den kleinen Kreuzern, die jetzt als das eigentliche Aufklärungsmaterial der Flotten angesehen werden müssen, dürften wohl die neuen englischen und amerikanischen Typen am meisten auf der Höhe stehen. Besonders die Engländer besitzen in ihrem neuesten Typ, dessen erstes Schiff »Sentinel« im Jahre 1905 seine erste Probe ablegte, ein bisher nicht erreichtes Hilfsmittel des Aufklärungsdienstes. Das Schiff mit kaum 3000 t Wasserverdrängung hat in sich mehr Energie als die grossen deutschen Panzerschiffe, nämlich 17 500 PS, und erreicht eine Geschwindigkeit von reichlich 25 Knoten. Wenn man von den Hochseetorpedos absieht, sind diese Kreuzer die schnellsten Kriegsschiffe aller Meere. Interessant hierbei ist auch das Verhältnis der verbrauchten Kraft zur entwickelten Geschwindigkeit. Um die Marschgeschwindigkeit eines Seegeschwaders innezuhalten, braucht das Schiff nur 1000 PS oder einen Kohlenverbrauch von 1 t stündlich. Mit 4000 PS läuft es 19 Knoten in der Stunde. Um 22 Knoten zu laufen, benötigt es schon 8000 PS. Von jetzt ab muss der Schnelligkeitszuwachs mit erstaunlich grossen Opfern erkauft werden. Um auf 24 Knoten in der Stunde zu kommen, muss die Energie um 4000 PS vergrössert werden, der Zuwachs von 24 auf 25 Knoten in der Stunde erfordert aber allein eine Vergrösserung der Triebkraft um 4000 PS. Kreuzer von gleicher Leistungsfähigkeit hat zurzeit nur noch die amerikanische Flotte, während die kleinen Kreuzer der deutschen Flotte in ihrem Deplacement zwar den englischen gleichkommen, aber nur eine Maschinenkraft von 10 000 PS haben und nur 22 Seemeilen in der Stunde erreichen können.

Was die Unterseeboote betrifft, so hat sich jetzt auch Deutschland dem Baue derselben zugewendet. Im August 1905 lief das erste, von der Germaniawerft in Kiel erbaute vom Stapel. Ueber die Konstruktion dieser Boote ist von jedem Staate ein dichter Schleier des Geheimnisses gebreitet, so dass über den Fortschritt in diesem Schiffsbau nicht viel in die Oeffentlichkeit dringt. Bekannte Verbesserungen betreffen die Art und Weise des Tauchens, ferner die Verwendung von Benzin- oder Spiritusmotoren anstatt der früheren Dampfmaschinen. Der rein elektrische Betrieb ist noch unmöglich wegen der rascher Erschöpfung der Sammler, die nach ca. 40 stündiger Seefahrt frisch geladen werden müssten. Das Bestreben vieler Elektrotechniker, namentlich Edisons, Akkumulatoren zu finden, die bei geringerem Gewichte grössere Ladefähigkeit haben, hat sich bisher noch nicht realisiert. Allerdings behaupten die Franzosen, die im Felde der Unterseeboote überhaupt am meisten voraus sind, schon grosse Fortschritte gemacht zu haben, die Richtigkeit ihrer Angaben entzieht sich aber jeder Ueberprüfung. Man konstruiert jetzt auch Halbunterseeboote, die ein Mittelding zwischen Unterseeboot und Torpedoboot bilden sollen, sich aber in keiner Weise bewährt haben.

Im Eisenbahnwesen haben die Riesenprojekte der panamerikanischen Bahn und der Bahn von Kairo bis nach Kapstadt im Jahre 1906 keine weiteren Fortschritte gemacht. In Südafrika schreitet der Bahnbau rüstig fort, während er im Norden fast ganz zum Stillstand gekommen ist. Jetzt fahren die Expresszüge von Kairo bis Assuan in 22 Stunden (880 km), von hier kann man in Nildampfern in 2½ Tagen bis Wadi Halfa fahren und dann auf der sudanesischen Eisenbahn in 26 Stunden bis Chartum. Wenn auch die Nord-Südafrikabahn noch in sehr weiter Ferne liegt, wird dafür der Gedanke

einer west-östlichen Eisenbahndurchquerung Afrikas in deutschen und französischen Kolonialkreisen sehr lebhaft besprochen.

Schon seit mehreren Jahren wurden überall Schnellfahrtversuche mit Dampflokomotiven vorgenommen, die sich keineswegs auf Personenzüge allein beschränkten. Es wird oft behauptet, die Dampflokomotive sei bereits derart mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgestattet, dass eine wesentliche Verbesserung nicht mehr zu erwarten sei. Das ist aber unzutreffend. Gegenwärtig steht die Anwendung des Wasserrohrkessels im Lokomotivbau zur Diskussion, wie noch wenige Jahre vorher die Technik durch die Erfindung der Heissdampflokomotive und noch früher der Verbundlokomotive eine Bereicherung erfahren hat.

An versuchsweisen Neuerungen müssen wir erwähnen die Stabysche Rauchbeseitigungsvorrichtung, welche jetzt auf vielen preussischen Schnellzuglokomotiven eingebaut wird, ferner die auch vielseitig gemachten Versuche, Lokomotiven mit möglichst keilförmigen Flächen zu bauen, um den Luftwiderstand zu vermindern. Noch hat man sich in Europa von der in Amerika herrschenden Gepflogenheit die Lokomotiven so gross wie möglich zu bauen, um die grösstmöglichste Geschwindigkeit zu erreichen, frei gehalten. Dort ist der Atlantictyp mit zehn Rädern, drei gekuppelten Treibachsen und einem Drehgestell unter dem vorderen Teil des Kessels fast bei allen grossen Eisenbahngesellschaften eingeführt, nachdem er im Jahre 1903 zum erstenmal aus der Baldwinschen (jetzt abgebrannten) Fabrik in Philadelphia hervorging. Aber auch dieser Typ gilt zum Teile jetzt schon wieder für übertroffen durch die 1906 geschaffene Baldwinlokomotive, welche eine noch gewaltigere Type darstellt. Mit 22 Zoll Zylinderdurchmesser und 28 Zoll Hub dürfte sie wohl den grössten bisher auf einer Lokomotive zur Anwendung gebrachten Kolbenhub haben. Zahllos sind die technischen Neuerungen im Eisenbahnbetrieb und Eisenbahnbau. Die vielen Schwierigkeiten, die man in den Vereinigten Staaten mit den Schienen hatte, die sich infolge der zu schweren Belastung, des grossen Verkehrs und der Geschwindigkeit, namentlich der Expresszüge, zu rasch abnützten, glaubt man jetzt durch die Verwendung von Manganstahl beseitigen zu können, der die erwünschte Härte und nur den einen Fehler hat, dass er ungefähr dreizehnmal so teuer kommt wie der bisher gebräuchliche. Auch in Deutschland machen sich jetzt viele Bestrebungen in der Schienenfabrikation geltend. Ebenso ist die Frage der mechanischen Kupplung und Bremsung eine noch keineswegs vollständig gelöste. Im Sommer 1905 und im Jahre 1906 fanden vielfache Versuche mit einer durchgehenden Güterzugsbremse, System Knorr, statt, die ziemlich befriedigend ausfielen, und was die selbsttätige Kupplung betrifft, hat der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen schon vor Jahren einen hohen Preis ausgeschrieben und befinden sich die einzelnen Eisenbahnverwaltungen jetzt im Stadium der Untersuchungen. Etwas Bestimmtes hierüber hat das Jahr 1906 nicht gebracht. Eine grosse Schwierigkeit für die Einführung liegt darin, dass während der Anbringung der automatischen Kupplung an den Wagen die bestehenden Handkupplungen noch in Benützung bleiben müssen, um Wagen alter und neuer Bauart in einem Zuge vereinigen zu können.

Grossen Fortschritt brachte das vergangene Jahr in betreff der elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen, und sind da die Dampfturbinen mit Dynamomaschinen aus der Maschinenfabrik Humboldt in Kalk und die Dynamomaschinen von H. und E. Rosenberg zu nennen, welch letztere von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin gebaut werden. Die letztgenannten Dynamomaschinen werden in grösserer Zahl von den preussischen und bayerischen Staatsbahnen in Betrieb genommen, auch die anatolische und die Bagdadbahn wurden damit eingerichtet.

Das bedeutendste aber, was in bezug auf Eisenbahnwesen das letzte Jahr leistete, war die Fortbildung des wahrscheinlich baldigen Ersatzes der Dampflokomotive durch die elektrische. Der deutschen Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen war es vorbehalten, vor fast drei Jahren durch ihre Versuche dem elektrischen Fern- und Schnellverkehr die Wege zu weisen. Die weitere Führung auf diesem Gebiete aber haben die Amerikaner übernommen Die New Yorker Zentralbahn ist mit der Umgestaltung des Betriebes beschäftigt und hat im Jahre 1906 so eifrig auf diesem Gebiete gearbeitet, dass jetzt schon, wahrscheinlich im Frühjahr 1907, der Anfang der langsamen Verdrängung des Dampfbetriebes durch den elektrischen, wenigstens was den Personenverkehr betrifft, gemacht werden wird. Ein Teil des Vorortverkehrs ist schon im vergangenen Jahre in elektrischen umgewandelt worden, und die Umwandlung des Fernverkehrs steht bevor. Eine besonders schwierige Aufgabe für die Ingenieure dieser Bahn, die auch den Güterverkehr in elektrischen umwandeln will, war der Antrieb schwerer Expresszüge durch elektrische Lokomotiven. Denn alle bisherigen Erfahrungen bezogen sich entweder auf zwar schwere, aber langsame Güterzüge (auf mehreren amerikanischen Eisenbahnlinien) oder auf schnelle, dann aber auch leichte Züge (Berliner Schnellfahrtversuche). Hier soll aber beträchtliche Geschwindigkeit mit ungewöhnlicher Zugkraft verbunden werden, denn das Gewicht der langen Expresszüge nach Albany und Buffalo steigt zuweilen bis auf 850 t und die Geschwindigkeit stellenweise auf 100 bis 105 km. Es wurden nun im vorigen Jahre neue elektrische Lokomotiven gebaut, welche bei 12 m Länge ein Gewicht von 95 t haben. Die stärksten Dampflokomotiven dieser Bahn haben (einschliesslich Tender) eine Länge von 20 m und ein Gewicht von 162 t. Von diesem ungeheuren Gewichte sind aber nur 55 t als Adhäsionsgewicht nutzbar, von der viel kleineren elektrischen Lokomotive aber 69 t, da unter ihren sechs Achsen die vier meistbelasteten die Motorachsen sind. Die beim Anziehen und bei Steigungen von der Dampflokomotive entwickelte Maximalkraft beträgt 1800, die von der elektrischen aber 3000 PS; vergleicht man damit das Eigengewicht der Maschinen, so bringt die elektrische $31^1/_2$, die Dampflokomotive 11 PS pro Tonne Eigengewicht hervor. Diese Maschinen, der letzte Typ auf dem Gebiete des Elektromotivbaues, sind jedenfalls die interessantesten. Auch in Europa wurde, namentlich in England und in der Schweiz, der Betrieb auf vielen Lokalbahnen vom Dampf- in elektrischen umgewandelt. Von hohem Interesse für die Zukunft der elektrischen Bahnen wird aber die weitere Entwicklung in der Konstruktion der neu erfundenen Hallbergschen

Lokomotive sein, und als neuestes Erzeugnis des elektrischen Lokomotivbaues muss die Hochspannungslokomotive der Westinghouse-Gesellschaft für einphasigen Wechselstrom und schwerste Belastung gelten, die sich durch ungewöhnliche Zugkraft auszeichnet. Sie ist 130 t schwer, 13,7 m lang, 5,17 m hoch und hat Laufräder von $1^1/_2$ m Durchmesser. In erster Linie soll sie dazu dienen, Züge mit Lokomotiven durch Tunnels zu führen, um die Rauchentwicklung in letzteren zu vermeiden, und bildet sie so ziemlich die letzte Phase in der Entwicklung des Lokomotivbaues in den letzten zwei Jahren. —n.—

## Der „Pressluftstab".

Mit 5 Abbildungen.

Die Pressluft findet in neuerer Zeit auf den verschiedensten Gebieten immer mehr und mehr Anwendung. Eine der wichtigsten und vorteilhaftesten Verwendungen bietet sich in der Benutzung des von der Pressluft-Stabzuführungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin, auf den Markt gebrachten sogenannten »Pressluftstabes«.

Der »Pressluftstab« ist eine Einrichtung zur Zuführung und innigen Vermischung von Luft sowie überhaupt von Gasen in bzw. mit Wasser oder Flüssigkeiten jeder Art Je nach der Grösse des in Betracht kommenden Flüssigkeitsbehälters oder je nach dem in Betracht kommenden Zweck werden entsprechend viele Pressluftstäbe in der Nähe des Behälterbodens angeordnet und mit einer gemeinsamen Pressluft- oder Gaszuführungsleitung versehen. Eine derartige Anordnung ist aus beistehender Abb. 3 ersichtlich.

Die Einführung der Gase in die Flüssigkeit tritt bei Anwendung des Pressluftstabsystems bereits bei einem Druck ein, welcher der Höhe der über ihm befindlichen Flüssigkeitssäule entspricht. Die Luft oder das Gas tritt in mikroskopisch feiner Verteilung in die Flüssigkeit aus. Mittels Absperrventiles oder -Hahnes kann eine sehr feine als auch eine äusserst starke Vermischung der Flüssigkeit mit Luft oder Gas herbeigeführt werden. Zufolge des in den meisten Fällen nur sehr geringen Druckes und zufolge der feinen Verteilung der eingeführten Luft oder des Gases werden nur immer sehr geringe Betriebskosten für eine mit den Pressluftstäben ausgerüstete Anlage in Frage kommen.

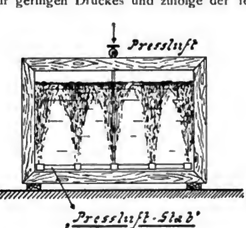



Abb 3. Die Wirkungsweise des Pressluftstabes.

Die Anregung zu der Erfindung gab die Fischgrosshandlung Gebrüder Jacob, Berlin und Stettin, der es darum zu tun war, eine gründliche und billige Durchlüftung der Fischbehälter, sowohl während längerer Eisenbahnfahrten als auch in ruhenden Behältern, zu erzielen, und somit Fische auf längere Zeit lebend zu erhalten. Bisher erreichte man diesen Zweck sehr unvollkommen dadurch, dass man einen starken Wasserstrahl von oben in den Behälter eintreten liess. Es ist leicht erklärlich, dass hierbei nur eine geringe Luftmenge mitgerissen wurde, welche um so ungenügender war, je grösser die Wassermenge des Behälters ist.

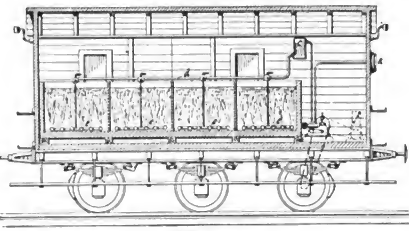


Abb. 1.




Abb. 2.

Abb. 1 u. 2. Pressluftstab-Einrichtung für den Transport lebender Fische.

Zufolge der gegebenen Anregung ist die Erfindung des Ingenieurs A Serényi, Berlin, betreffend die Einrichtung einer innigen Durchlüftung von Wasser, entstanden Die Abb. 1 u. 2 veranschaulichen einen Eisenbahntransportwaggon für lebende Fische mit der Pressluftstabeinrichtung, wie solcher von der Firma Gebrüder Jacob in Betrieb gestellt ist, und mit welchem ausserordentlich gute Resultate erzielt wurden. Nach den bisherigen Erfahrungen dieser Firma konnten die mit der Pressluftstabeinrichtung ausgerüsteten Behälter mit einer wesentlich grösseren Menge von Fischen besetzt werden als bisher. Die bereits vielfach ausge-

führten Transporte von grösseren Mengen lebender Fische haben ganz bedeutende Erfolge gezeitigt.

Die Einrichtung eines Fischtransportwaggons wie vorstehend abgebildet arbeitet in folgender

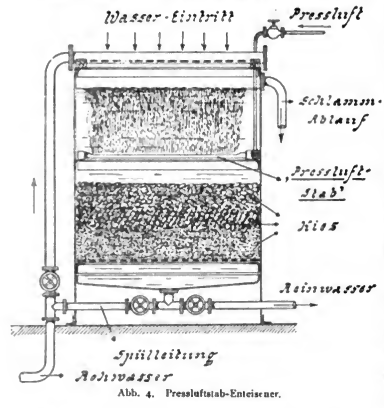



Abb. 4. Pressluftstab-Enteisener.

Weise: Durch einen Filter *a* wird von einem Luftkompressor *b* atmosphärische Luft angesaugt. Die komprimierte Luft wird durch einen Windkessel *c* der Verteilungsrohrleitung *d* zugeführt. Von hier strömt die Luft durch Abzweigleitungen den auf dem Boden der Transportbehälter gelegten Pressluftstäben zu. Aus den Stäben gelangt die Luft in der oben beschriebenen Weise in feinster Verteilung in das Wasser. Durch eingeschaltete Hähne kann die Luftzufuhr zu den einzelnen Behältern nach Belieben reguliert werden.

Der Antrieb des Kompressors kann von der Achse des Wagens oder, falls dies nicht angängig ist, durch einen kleinen Motor *f* erfolgen. Der Arbeitsaufwand zum Antriebe ist verschwindend klein.

Ein weiteres ausserordentlich günstiges Anwendungsgebiet für das Pressluftstabsystem bietet die Enteisenung von Brunnenwasser. In zahlreichen Fällen kann das aus Brunnen geschöpfte Wasser nicht ohne weiteres als Trinkwasser oder für chemische Betriebe, wie Brauereien, Färbereien usw. verwendet werden. Um in solchen Fällen das im Wasser befindliche Eisenoxydul in unlösliches und ausscheidbares Eisenoxydhydrat zu verwandeln und somit das Wasser für den Gebrauch geeignet zu machen, hat man bisher in allen den Fällen, in welchen das Eisen durch Belüftung ausgeschieden werden konnte, so hoch über eine Filteranlage gehoben, dass das Wasser sich während des Herabströmens auf die Filteranlage genügend mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbinden konnte. Um diesen Zweck in ausreichender Weise zu erreichen, mussten derartige Anlagen eine verhältnismässig grosse Höhe erhalten, wodurch wiederum entsprechend grosse Pumpwerke notwendig wurden. Es liegt auf der Hand, dass derartige Apparate, zufolge ihrer grossen Dimensionen sich in der Herstellung recht teuer stellten. Bei Gebrauch von Brausen zur besseren Verteilung des Wassers haben sich weiter häufig durch Verschlammen derselben Betriebsstörungen gezeigt.

Der Pressluftstab bietet nun ein Mittel, um eine vollkommenste und innigste Durchlüftung des zu enteisenden Wassers herbeizuführen. Die Abb. 4 gibt die Anordnung eines Pressluftstabenteiseners wieder. Das Wasser wird von der Rohwasserpumpe in den oberen Teil des Behälters eingeführt, hier mittels der Pressluftstäbe gründlich belüftet, und strömt dann durch die im unteren Teile des Behälters gelagerte Kiesschicht, welche den ausgeschiedenen Eisenschlamm zurückhält, dem Reinwasserbehälter zu.

Die Reinigung des Apparates erfolgt in der bekannten Weise durch Rückspülung, wobei die Pumpe das Rohwasser von unten in den Behälter hineindrückt, während das mit dem Schlamm vermengte Wasser durch den Schlammablauf in die Kanalisation usw. abgeleitet wird.

Die Betriebskosten einer derartigen Entwässerungsanlage sind ausserordentlich gering, da es sich nur um geringe Luftmengen und einen ganz geringen Verdichtungsdruck handelt.

Ganz besonders vorteilhaft kommt die Pressluftstabenteisenung in Verwendung mit einer »Star«-

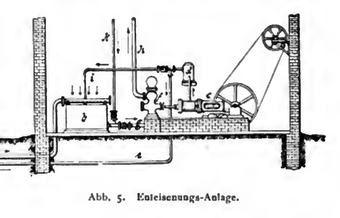


Abb. 5. Enteisenungs-Anlage.

Pressluftpumpe des Ingenieurs A. Serényi, Berlin, in Frage, da hierbei Pressluft bereits für die Wasserhebung verwendet wird, und die zur nochmaligen innigen Durchlüftung des Wassers abzunehmende Luftmenge kaum bemerkbar ist. Die Abb. 5 stellt eine derartige Einrichtung dar. Der Betriebsvorgang ist folgender: Durch die Förderleitung *a* der »Star«-Pressluftpumpe wird das Wasser auf den mit dem Pressluftstab ausgerüsteten Enteisener *b* gehoben. Zum Betriebe der »Star«-Pressluftpumpe dient der mit *c* bezeichnete Luftkompressor, welcher die nötige Pressluft durch einen Windkessel *d* und eine Rohrleitung *e* der Pressluftpumpe zuführt. Das enteisente Wasser wird von einer in Maschinenstubenflurhöhe aufgestellten Pumpe *f* mittels einer Rohrleitung *g* dem Enteisenungsapparat entnommen und durch die Druckleitung *h* nach dem Hochbehälter bzw. nach der Verwendungsstelle geleitet. Die erwähnte

Pumpe $f$ kann sowohl mit dem Kompressor $c$ direkt gekuppelt als auch für eigenen Antrieb eingerichtet werden. Vom Windkessel $d$ wird eine Rohrleitung $i$ von geringem Durchmesser abgezweigt, welche die nötige Pressluft dem Pressluftstabenteisener zuführt. Die Reinigung des Enteiseners erfolgt in diesem Falle auf einfachste Weise durch Rückspülung mittels der Rohrleitung $k$.

Die vielfachen Vorteile, welche die Pressluftstabeinrichtung bietet, lassen neben der Einfachheit einer solchen Anlage die Anwendung in der Praxis in zahlreichen Fällen erhoffen.

Erwähnt sei noch, dass beispielsweise auch bei der Firma Kempinski & Co., Berlin, ausserordentlich günstige Resultate bei der Durchlüftung der Marmorfischbassins erzielt wurden. J.

## Ein technisches Hilfsmittel zur Beförderung des Sparsinns.

Mit 1 Abbildung.

Unsere jetzigen Zeitverhältnisse locken dem einzelnen, selbst dem Vorsichtigen, unnütze Ausgaben ab. Auf diese Weise ereignet es sich gar oft, dass die pekuniären Verhältnise überschritten werden. Das geschieht aber nicht mit Ueberlegung; denn fast jeder Mensch hat zum mindesten den guten Willen, wenn nicht sparsam, so doch seinen Verhältnissen entsprechend zu wirtschaften.

Unnütze oder unvorsichtige Ausgaben müssen somit mehr oder weniger, früh oder spät schädlich wirken, sie werden häufig auch bereut, kehren aber dennoch, trotz guter Vorsätze wieder.

Unwillkürlich fragt man jetzt nach der Ursache. Die Antwort lautet: Weil die Ausgabe in ihrer wahren Höhe stets erst nachher, wenn schon zu spät, entdeckt wird.

Diese wiederkehrende Erscheinung zeigt klar und deutlich, dass derartige Ausgaben unbewusst erfolgen; — man kann in der Tat von einer Ueberrumpelung sprechen. Jetzt fragt man sich weiter: Aber wie ist das nur möglich und warum schützt man sich nicht dagegen?

Weil man sich in den seltensten Fällen gar nicht erst die Mühe gibt, über die wahre Ursache nachzudenken und weil bislang ein praktisches Mittel fehlte, das uns fortwährend über die jeweilig summierte zahlenmässige Höhe der bis zur betreffenden Tageszeit verausgabten und verfügbaren Gelder wach halten und uns dadurch bei jeder neuen Ausgabe zur Ueberlegung mahnen konnte!

Der Einsichtsvolle greift wol zum Notieren, gibt es aber bald wieder auf, weil erfahrungsgemäss das Aufschreiben sehr lästig und unbequem wird; in der Gesellschaft wirkt beispielsweise das »Notieren« kompromittierend. Deshalb und weil auf diese Weise so manche Ausgabe übersehen wird und somit das Kassakonto stets mit einem Minus abschliesst, verzichtet man im allgemeinen auf den Verdruss.

Anderseits hat der Ordnungliebende wie im Geschäfts- so auch im Privatleben das Bedürfnis, über seine Kassenverhältnisse laufend orientiert zu sein.

Die heutige hastende Welt, überhaupt die fortschreitende Kultur zeigt immer mehr das berechtigte und bedingte Bestreben, jegliche zeitraubende Unbequemlichkeit abzustreifen und durch praktische technische Mittel zu ersetzen; es soll hier als Beispiel nur an die Schreibmaschine und Rechenmaschine erinnert werden.

Wie die Taschenuhr zur Zeitkontrolle in allen Kreisen und bei allen Völkern der kultivierten Erde unentbehrlich geworden ist, so kann und muss dies auch bei einer praktischen und in gleicher Weise jedem zugänglichen Geldkontrolle-Vorrichtung der Fall sein.

Eine solche Kontrollvorrichtung bildet den Gegenstand einer sinnreichen Erfindung des Herrn Sverre Johnsen, Bergedorf b. Hamburg. Ihre Vorzüge sind folgende:

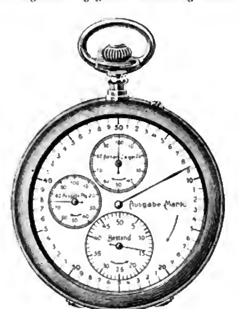
1. Form und Grösse einer normalen Taschenuhr, in einer zweiten Westentasche zu tragen.

2. Mechanische Addition der Ausgaben und mechanische Subtraktion von dem dadurch kleiner werdenden Kassenbestand.

3. Einfachste Handhabung, selbst für den Beschränktesten verständlich.

4. Klare und deutliche Uebersicht. Die jeweilig und zu jeder Tageszeit summierte Höhe der Ausgabe unter gleichzeitiger Anzeige des verbliebenen Kassenbestandes ist sofort abzulesen.

5. Irrtümer können nachträglich festgestellt werden, z. B. Kassenminus, das sich beim Geldwechseln gar zu leicht herausstellt und im allgemeinen sonst gar nicht gefunden wird. Ein Vergleich mit Börse und Uhr würde jedoch den Fehlbetrag ans Tageslicht bringen nnd wäre somit die Möglichkeit gegeben den Betrag wieder zu erlangen. Ein einziger derartiger Fall könnte den Anschaffungspreis aufbringen.




6. Einfache und elegante Ausführung; in Nickel, Silber oder Gold, je nach den pekuniären Verhältnissen des Käufers.

7. Die Uhr kann auch für das Geschäftsleben vorzüglich Verwendung finden. Der unterwegs befindliche Geschäftsmann, dem häufig die Zeit zum Notieren fehlt, kann schnell seine Ausgaben registrieren.

8. Die Uhr kann jedem, auch dem minder Gebildeten zugänglich gemacht werden; sie ist überhaupt ein Mittel von hohem erzieherischen Wert und bei zunehmend allgemeiner Benutzung geeignet, weite Kreise zur Wirtschaftsökonomie heranzubilden und dadurch zur Hebung des Nationalwohlstandes beizutragen.

## Die Elektrizität im Hause.

Mit 6 Abbildungen.

Wir führen nachstehend unsern Lesern einige Apparate der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin vor, welche zeigen, wie weit die Elektrizität sich unsern Hausfrauen als jederzeit zur Verfügung stehendes Mädchen für Alles zur Verfügung stellt.

Als allgemein beachtlich möge folgendes vorausge-

schickt werden: Die elektrischen Koch- und Heizapparate setzen elektrische Energie in Wärme um. Um sich ein Bild über die Kosten zu machen, ist davon auszugehen, dass etwa 120 Watt erforderlich sind, um einen Liter Wasser in einer Stunde zum Sieden zu bringen, d. h. 720 Watt bringen einen Liter Wasser in 10 Minuten zum Sieden. Um unter normalen Verhältnissen um 10 Grad zu erhöhen, sind etwa 37 Watt pro Kubikmeter erforderlich.

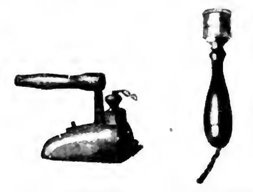


Abb. 1. Elektrisches Plätteisen. Abb. 2. Elektrischer Zigarrenanzünder.

Mit besonderer Sorgfalt ist unter allen Umständen diejenige Spannung genau innezuhalten, für die die Geräte eingerichtet sind. Höhere Spannung kann zur Zerstörung der Apparate führen, während eine zu niedrige Betriebsspannung den Heizeffekt vermindert. Bei Bestellung von elektrischen Heiz- und Kochapparaten ist daher stets die zur Verfügung stehende Betriebsspannung genau anzugeben.

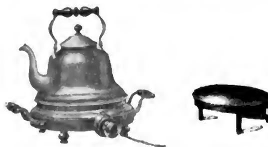


Abb. 3. Wasserkessel mit Heizteller. Abb. 4. Heizteller.

Die in der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft auf Lager gehaltenen Apparate sind für Spannungen von 110 bis 220 Volt, und zwar sowohl für Gleichstrom, als für Wechselstrom brauchbar.

Die elektrischen Plätteisen bzw. Bügeleisen (Abb. 1) halten stets gleichmässige Temperatur während ihres Gebrauches, so dass ein Pausieren in der Arbeit behufs neuer Erwärmung des Eisens gänzlich fortfällt. Ein weiterer Vorteil der elektrisch erwärmten Eisen gegenüber solchen mit Kohlen- oder Gasheizung ist aber auch darin zu finden, dass bei den elektrischen Apparaten jede offene Flamme, sowie die entschieden störende Russbildung vermieden wird.



Abb. 5. Elektrische Kochkanne.



Abb. 6. Elektrische Kochkanne mit Aufhängebügel.

Zigarrenanzünder (Abb. 2) bestehen im wesentlichen aus dem Glühkörper und dem Handgriff, in dem die Schaltvorrichtung untergebracht ist. Die Stöpsel sind leicht auswechselbar und für alle Spannungen zu haben.

Die Heizteller (Abb. 3 und 4) sind sehr einfache und daher beliebte Vorrichtungen zum Anwärmen und Warmhalten von Flüssigkeiten, die auch in Verbindung mit den entsprechenden Wasserkesseln als Apparate zum Warmhalten von Tee, Kaffee usw. geliefert werden. Der Kessel ist, da er zur Warmhaltung von Wasser für Tee- und Kaffeebereitung dienen soll, aus nickelplattiertem Stahlblech hergestellt; der Heizteller ist hochglanz poliert und stark vernickelt.

Die in Abbildung 5 und 6 dargestellten Kochkessel dienen zum Kochen von Wasser und andern Flüssigkeiten und zeichnen sich durch ihre Solidität aus.

## Die Kaiserlich Türkische Teppichfabrik in Hereke.

Ueber dieses in mehrfacher Richtung interessante Institut entnehmen wir dem im Reichsamt des Innern zusammengestellten »Berichten über Handel und Industrie« die nachfolgenden Angaben.

Die behördlichen Kreise der Türkei scheinen sich, wenn auch nur sehr allmählich, der Wichtigkeit der einheimischen Teppichwebekunst bewusst zu werden. Die Bestrebungen Memduh Paschas in Siwas und Angora, sowie Ferid Paschas in Konia sind — leider noch vereinzelt dastehende — Beispiele hierfür. Als interessant in dieser Beziehung kann auch eine Massregel gelten, die der Ort Kirschehir in Angora zum Schutze seiner einheimischen Produktion getroffen hat: Als die Güte der von den Einwohnern erzeugten und unter ihrem Namen gehenden Teppiche nachliess, errichtete die städtische Behörde im Jahre 1902 eine Marke in Form einer Bleiplombe, die jedem Teppich angeheftet werden musste. Wies der Teppich in der Knüpfung oder in der Zeichnung Fehler auf, so behielt sich die Behörde das Recht vor, die Marke zu verweigern.

Das bedeutsamste Zeichen für das erwachende behördliche Interesse ist jedoch die Errichtung einer Kaiserlichen Teppichfabrik in Hereke, unweit Konstantinopels am Golfe von Ismid und an der anatolischen Bahn gelegen. Anlass zu ihrer Gründung soll die Auswanderung einer Teppichweberfamilie von Uschak nach dort gegeben haben, deren Erzeugnisse die Aufmerksamkeit der Regierung auf sich lenkten.

Heute werden in der Kaiserlichen Fabrik ausser Teppichen in Wolle und Seide auch Möbelstoffe, gobelinartige Tapisserien, seidene Shals und dergleichen hergestellt, besondere Abteilungen dienen der maschinellen Fabrikation von Trikotsachen und gewirkten Strümpfen; endlich werden neuerdings auch Tuchstoffe, Flanelle und Fez für den Militärbedarf fabriziert. Die Teppichproduktion der Fabrik ist zurzeit kontraktlich einer grösseren armenischen Firma (Agopian & Son) vergeben worden, welche die Teppiche nach Europa und Amerika absetzt. Nur der Sultan selbst hat sich das Recht vorbehalten, Teppiche für seinen Privatgebrauch und für Geschenkzwecke herstellen zu lassen.

Die Fabrik besteht aus einem ziemlich umfangreichen Häuserkomplex, welcher ausser den nach Abteilungen getrennten Fabrikräumlichkeiten selbst noch verschiedene grosse Unterkunftshäuser für die Arbeiterinnen, eine Schule, ein Krankenhaus und eine Moschee enthält. Für die Teppich-

produktion sind drei hintereinander liegende und miteinander verbundene grosse Säle bestimmt, von denen der eine eine besondere Abteilung zum Entwerfen von Mustern besitzt; ausserdem ein chemisches Laboratorium und eine Wollfärberei. Die drei letztgenannten Abteilungen werden durchweg von männlichen Arbeitern bedient; das Teppichknüpfen hingegen besorgen ausschliesslich weibliche Arbeiter und zwar türkische oder griechische Mädchen im Alter von 4 bis 15 Jahren. Aeltere Frauen werden nur verwendet, soweit sie zur Aufsicht nötig sind.

Die Zahl der Arbeiterinnen beträgt etwa 800, soll aber demnächst um 350 erhöht werden.

In den drei Knüpfsälen sind 150 bis 180 Knüpfrahmen verschiedener Grösse aufgestellt, von denen die meisten das ganze Jahr hindurch gebraucht werden. Sie sind von primitiver Konstruktion. Die wenigen eisernen haben sich als wenig praktisch erwiesen.

Was das Rohmaterial anbelangt, so wird die Rohwolle von der Fabrik in Karamursal bereits in fertig gesponnenem Zustande geliefert. Sie stammt teils aus Kleinasien (Brussa, Konia, Angora), teils aus Rumelien. Die Rohseide wird in verschiedenen Qualitäten von Brussa aus bezogen. Gleichwohl ist es zweifelhaft, ob das von dort kommende Material wirklich die so hoch geschätzte Brussaseide ist. Eingeweihte behaupten nämlich, dass die gute Brussaseide selbst nach Italien ginge, und dafür schlechtere Sorten von dort aus wieder nach Brussa zurückimportiert würden, die dann als »Brussaseide« im Lande weitere Verwendung fänden.

Gefärbt wird das Rohmaterial jedoch in Hereke selbst. Ein eigenes — nach deutschen Begriffen allerdings sehr einfach eingerichtetes — chemisches Laboratorium dient dazu, die Farben in der gewünschten Nuance luft- und waschecht zusammenzusetzen. Die Leitung desselben liegt in den Händen eines in Deutschland ausgebildeten Chemikers. Zur Verwendung kommen ausschliesslich gute Alizarinfarben, die aus Europa, besonders Deutschland, bezogen werden. Schlechte Anilinfarben werden streng vermieden.

Das Färben geschieht in einer europäisch eingerichteten und mit Maschinenbetrieb versehenen besonderen Färbeanstalt. Das zum Spülen und Waschen nötige Wasser liefert ein Flüsschen, das mitten durch die Fabrik hindurchgeleitet ist und gleichzeitig in der regenreichen Zeit durch Treiben eines Wasserrades die zum Antrieb der Maschinen nötige Dampfkraft ersetzt.

Die Knüpfung der Teppiche — Hereke fabriziert nur Knüpfteppiche — geht in der allgemein üblichen Weise mittels Handarbeit vor sich. Zur Erleichterung der Arbeit und Vermeidung von Knüpffehlern sind oberhalb der Arbeiterinnen an den Knüpfrahmen kleine Papptafeln angebracht, auf denen das Muster farbig ausgeführt ist. Eine solche Tafel ist in viele kleine Quadrate eingeteilt, deren jedes einem Knüpfknoten entspricht, so dass die Arbeiterin die Zahl der erforderlichen Knoten und deren Farbe mit Leichtigkeit absehen kann.

Mit der Herstellung dieser Tafeln beschäftigt sich eine besondere Abteilung von Zeichnern. Die Wahl des darauf befindlichen Musters richtet sich nach den Angaben des Auftraggebers. Da Hereke fast nur auf Bestellung arbeitet, hat sich ein eigenes Muster bisher nicht herausgebildet. Neben klassischen persischen und anatolischen findet man in buntem Durcheinander auch die modernsten europäischen Muster. An den Wänden des Zeichensaales sind ringsum grosse Glasschränke aufgestellt, die mit kostbaren alten Teppichen und Teppichfetzen angefüllt sind. Sie dienen den Zeichnern als Vorlage, wenn etwa im Auftrage des Grossherrn oder eines der Grosswürdenträger ein Teppich mit besonders schönem Muster zu liefern ist.

Während der Arbeit unterstehen die Mädchen einer strengen Aufsicht durch ältere Frauen, die fest mit Monatslohn angestellt sind, dafür aber auch die Verantwortung für die Sorgfalt der Arbeit tragen.

Dieser trefflichen Organisation ist es zuzuschreiben, dass die Leistungen der Fabrik, was die Teppichknüpferei anbetrifft, als ganz hervorragend bezeichnet werden müssen. Ihre Erzeugnisse können ohne Uebertreibung den besten der anatolischen Teppichindustriezentren gleich gestellt werden. Die Anerkennung in geschäftlichen Kreisen hat denn auch nicht gefehlt. Hereke ist mit Aufträgen aus dem Auslande, die teils direkt, teils durch Vermittlung von Agenten an den grösseren Plätzen Europas erfolgen, zurzeit geradezu überhäuft. Am meisten ist, wie immer, Amerika beteiligt; doch auch an deutschen Aufträgen fehlt es nicht.

Neben der grossen Smyrnaer Industrie muss Hereke freilich verschwinden. Ueber die Menge der jährlich gelieferten Teppiche fehlen zwar statistische Angaben, doch lässt sich die Zahl der Teppiche des letzten Jahres auf rund 1000 von verschiedenster Grösse und Qualität beziffern.

Welchen Aufschwung die Fabrik in den letzten Jahren genommen hat, beweist am deutlichsten die Steigerung der Arbeiterzahl. Noch im Jahre 1900 betrug letztere etwa 350, wozu noch zwei Aufsichtsbeamte, ein Zeichner und ein Färber kamen. Innerhalb von fünf Jahren ist die Arbeiterzahl auf 800 gewachsen, für das Zeichnen und Färben mussten besondere Abteilungen mit einigen Dutzend Arbeitern eingerichtet werden. Demnächst soll die Zahl der Arbeiterinnen wieder um 350 erhöht werden, eine erhebliche Menge, wenn man bedenkt, wie schwierig im Innern bei der Abneigung der Einheimischen gegen Fabrikarbeit Arbeitskräfte zu bekommen sind.

Die Regierung scheint gerade diesem Institute ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Verkaufsstellen werden heute aller Orten eingerichtet, im letzten Jahre in Pera, in diesem in Therapia; in Hereke selbst soll demnächst ein besonderer Verkaufspavillon dem Verkehr übergeben werden. Ueberhaupt tragen die ganzen Einrichtungen in Hereke den Stempel frischen, blühenden Lebens. Die Baulichkeiten sind in gut erhaltenem Zustande. Den Besucher erfreuen sauber gepflegte Gartenanlagen, sonst ein seltener Anblick in türkischen behördlichen Instituten. Ein schmucker Pavillon, der für den Besuch des deutschen Kaisers im Jahre 1898 dort errichtet wurde, dient dem Empfange hochgestellter Persönlichkeiten.

Am überraschendsten sind demjenigen, der mit türkischen Verhältnissen vertraut ist, die Wohlfahrtseinrichtungen, die zu gunsten der Arbeiterinnen getroffen sind. Zu der eignen Schule und dem eigenen Krankenhause kommen zwei geräumige Unterkunftshäuser für diejenigen Mädchen, die des Abends nicht zu ihren Familien zurückkehren können. Da die meisten Arbeiterinnen aus den auf der jenseitigen Küste des Golfs von Ismid gelegenen Dörfern stammen, so ist dies der grösste Teil. Das eine der Unterkunftshäuser ist für die griechischen, das andere für die türkischen Mädchen bestimmt. Mehrere derselben bewohnen darin zusammen je ein Zimmer, in dem sie essen und schlafen.

Die Arbeitsräume selbst sind durchweg hell, luftig und sauber gehalten. Durch eine Zentralheizung ist für gleichmässige Erwärmung im Winter gesorgt, während die Höhe des Daches im Sommer die Hitze abhält. Die Lohnverhältnisse sind verhältnismässig günstig. Wie überall wird auch dort im Akkord gearbeitet, doch erfolgt die Lohnzahlung monatlich; der tägliche Verdienst schwankt bei elfstündiger Arbeitszeit von 11 Uhr früh bis 11 Uhr abends (nach türkischer Zeit) mit einstündiger Mittagspause zwischen 3 und 10 Piastern. Nur die Aufseherin beziehen ein festes Monatsgehalt von 400 bis 600 Piastern bei freier Wohnung.

Die kleinsten Mädchen sind an die 11stündige Arbeitsnicht gebunden. Sobald sie müde werden, gibt man ihnen eine längere Erholungszeit und ersetzt sie inzwischen durch andere. Jede Arbeiterin erhält jährlich im Frühjahr einen einmonatigen Urlaub, während welcher Zeit jedoch der Lohn in Höhe des Durchschnittsverdienstes weitergezahlt wird.

# TECHNISCHES ALLERLEI

## Beleuchtung.

**Die Dr. Arons-Quecksilber-Dampflampe.** Im Anfang der 90er Jahre gelang es Dr. Arons, zu zeigen, dass sich zwischen zwei Quecksilber-Oberflächen im luftleeren Raume ein elektrischer Lichtbogen von ungewöhnlich grosser Länge und ganz eigenartigen physikalischen Eigenschaften erzeugen lässt. Seine Länge beträgt etwa das Zweihundertfache des-

jenigen, welcher zwischen den beiden Kohlenstäben einer Bogenlampe zu beobachten ist und nur wenige Millimeter misst. Sobald ein solcher Quecksilberlichtbogen in einer luftleeren Glasröhre hergestellt ist, füllt er deren Innenraum vollkommen mit einem in eigentümlich grünlichgelber Farbe intensiv leuchtenden Lichte aus, das die merkwürdige, bei keiner anderen Lichtquelle bisher konstatierte Eigenschaft hat, fast gar keine roten Strahlen zu enthalten. Daher erscheinen alle von ihm beleuchteten Gegenstände, soweit sie rote Farbentöne besitzen, in ihrer natürlichen Farbe stark verändert; besonders die menschliche Haut erhält im Quecksilberlicht durch das Unsichtbarwerden des Rot ein ganz ungewöhnliches Aussehen.

Rein ästhetisch betrachtet, erheben sich gegen ein derartiges Licht recht schwere Bedenken, die wohl hauptsächlich daran schuld waren, dass die praktische Ausbildung und Anwendung des Quecksilberlichtes nicht bei uns, sondern in Amerika erfolgte, wo sich jeder viel leichter über ästhetische Rücksichten hinwegsetzt, wenn nur vom rein praktischen Gesichtspunkt aus ein Fortschritt zu erwarten ist.

Tatsächlich kommt es bei einer künstlichen Beleuchtung durchaus nicht immer, ja vielleicht relativ selten darauf an, dass die Gesichter der Menschen und alle Gegenstände sich in ihren natürlichen Farben zeigen. Viel wichtiger ist, dass man bei ihr gut arbeiten und ohne Anstrengung der Augen deutlich sehen kann. Wenn eine Beleuchtungsart diese Hauptbedingungen erfüllt und auch sonst noch Vorzüge vor anderen aufweist, so kann ihre praktische Verwendung oft auch dann angezeigt sein, wenn das Erkennen der natürlichen Farben zu wünschen übrig lässt.

So kamen die ersten Quecksilberlampen für den praktischen Gebrauch zu Beleuchtungszwecken von Amerika herüber, und erst in den letzten Jahren wurde ihre Herstellung auch bei uns von verschiedenen Fabriken aufgenommen.

Auf Grund der Versuche von Dr. Arons und unter dessen Mitwirkung hat die A. E. G. ihre »Arons-Quecksilber-Dampflampe« gebaut und nach gründlicher Erprobung in den eigenen Betrieben seit kurzer Zeit auf den Markt gebracht. Bei dieser von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gebauten »Arons - Quecksilber - Dampflampe« bildet sich der Quecksilberlichtbogen in einer etwa 50 cm langen, vertikal aufgehängten Glasröhre. Der Strom tritt bei einem Eisenblech ein, das in der oberen, kugelförmigen Erweiterung der Röhre befestigt ist und die eine Quecksilberfläche ersetzen kann, während die andere den Stromaustritt vermittelt und sich im untersten Teil der Glasröhre befindet. Hier ist auch die Zündvorrichtung der Lampe angebracht. Ebenso wie man beim Zünden jeder Bogenlampe zunächst die Kohlen zur Berührung zu bringen und dann auseinander zu ziehen hat, um den Lichtbogen entstehen zu lassen, muss dieser auch bei der Quecksilberlampe im Moment des Einschaltens durch einen ähnlichen Vorgang erst gebildet werden. Während dies sonst meist durch Kippen der Lampe von Hand oder selbsttätig erfolgt, haben die Quecksilberlampen der A. E. G. den grossen Vorzug einer vollständig automatischen, keine Bewegung der Lampen erfordernden Zündung. Sie wird durch einen unten an der Lampe montierten Elektromagneten betätigt, welcher zunächst einen kleinen Hilfslichtbogen in der Lampe erzeugt, der fast gleichzeitig die Bildung des dauernden, die ganze Lampe ausfüllenden Quecksilberlichtbogens bewirkt und dann sofort wieder gelöscht wird. Mit dieser Zündvorrichtung gehen die Lampen unmittelbar nach dem Einschalten ebenso rasch wie elektrische Glühlampen von selbst an.

Die Quecksilberlampen der A. E. G. werden zunächst für eine Stromstärke von 4 Ampere hergestellt; jede Lampe beansprucht eine Spannung von 40 Volt. Da sie in grösserer Zahl hintereinandergeschaltet werden können, lassen sich mit ihnen Spannungen von 60—500 Volt ausnutzen. Bei den üblichen 110 und 220 Volt verwendet man zwei bzw. vier Lampen in Serie. Jedem Stromkreis wird ebenso wie bei Bogenlampen ein Vorschaltwiderstand und ein sogenannter »Stromregler« beigegeben, die an beliebiger Stelle unterzubringen sind.

Zur Speisung von Quecksilberlampen kann direkt nur Gleichstrom verwendet werden; ihr Betrieb mit Wechselstrom kommt vorläufig praktisch nicht in Frage.

Die Quecksilberlampe der A. E. G., die einschliesslich des Verlustes im Vorschaltwiderstande einen elektrischen Effekt von 220 Watt verbraucht, entwickelt eine Lichtstärke von etwa 270 Kerzen in horizontaler Richtung. Sie erfüllt also gerade das sehr oft auftretende Bedürfnis nach einer mittelstarken Lichtquelle von hoher Lichtausbeute. Ihre Lichtverteilung ist dabei derart, dass man mit nur wenigen Lampen eine sehr gleichmässige Beleuchtung grösserer Räume erzielen kann. Die Lichtstärke nimmt bei Quecksilberlampen nicht wie bei Glühlampen mit der Zeit ab, sondern bleibt unverändert. Da sie demnach die Lebensdauer nicht begrenzt und Defekte an den Lampen äusserst selten eintreten, so besitzen wir hier eine Lichtquelle von fast unbeschränkter, in jedem Fall mehrere tausend Brennstunden betragender Lebensdauer.

(Mitteilungen der Berliner Elektrizitätswerke.)

## Elektrotechnik.

**Der „Rekordwecker".** (Mit 2 Abbildungen.) Unsere Abbildungen stellen einen von der Aktiengesellschaft Mix & Genest in Berlin W. in den Handel gebrachten Wecker, den »Rekordwecker«, dar. Derselbe ist ganz aus Metall hergestellt und zeichnet sich durch ein überaus geringes Gewicht aus. Eine gute Vernicklung und eine farblose Lackierung sichern den Wecker gegen Feuchtigkeit.



**Die Deutsche Karbid-Aktiengesellschaft, Bruehl bei Cöln,** errichtet in der Nähe von Kalscheuren eine grössere Anlage zur Erzeugung von Kalziumkarbid auf elektrischem Wege. Den Strom für die elektrischen Oefen liefern zwei Turbo-Alternatoren, Bauart Brown, Boveri Parsons, jeder mit einer Leistung von 1650 KW. Jeder Maschinensatz besteht aus einer Dampfturbine und einem Einphasen-Wechselstrom-Generator sowie einer Oberflächen-Kondensationsanlage. Der von den Alternatoren gelieferte Wechselstrom von 2000 Volt Spannung wird in Transformatoren auf eine niedrige Spannung transformiert und in einer Stromstärke von je ca. 30 000 Ampere jedem elektrischen Ofen zugeführt. Die beiden Dampfturbinen müssen für die vorstehend erwähnte Leistung zusammen 6000 PS entwickeln. Die Anlage ist jedoch so projektiert, dass sie auf die doppelte Leistung gebracht werden kann. Es ist dieses wohl die einzige Anlage dieser Art und Grösse, welche bisher ausgeführt worden ist.

Die Lieferung der kompletten elektrischen Ausrüstung für das Kraftwerk, also Turbo-Alternatoren mit Zubehör, Schaltbrett, Transformatoren usw. ist der Firma Emil Sinell, Ingenieur, Berlin W. 15, Kurfürstendamm 26a, Generalvertreter von Brown, Boveri & Cie., A.-G., übertragen worden.

## Eisenbahnwesen.

Im Verein für Eisenbahnkunde sprach unter dem Vorsitz des Wirkl. Geheimen Rats Dr. ing. Schroeder Herr Eisenbahnbauinspektor Kumbier über die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden, die mit dem neuerrichteten Empfangsgebäude dem Verkehr übergeben worden sind.

Das Bedürfnis nach einer durchgreifenden Verbesserung der Wiesbadener Bahnhofsverhältnisse ist in den letzten Jahren um so fühlbarer geworden, als bei dem schnellen Emporblühen der Stadt Wiesbaden, die als Kurort mehr und mehr an Bedeutung gewonnen, der Verkehr sich ausserordentlich steigerte. Bei der Ausgestaltung der neuen Bahnanlagen ist den Wünschen der Stadt Wiesbaden von der Staatseisenbahnverwaltung in erheblichem Masse Rechnung getragen. Der neue, als Kopfstation ausgebildete Personenbahnhof liegt etwa 700 m südlich der alten Bahnhöfe an der neuen Ringstrasse; dem Stückgutverkehr dient der auf der Westseite des Personenbahnhofs gelegene Güterbahnhof Wiesbaden-Süd, für den Wagenladungsverkehr ist ein neuer Güterbahnhof im Westen der Stadt an der Dotzheimer Strasse errichtet, einer Stelle, wo die Zu- und Abfuhr der Güter die vornehmen Stadtteile nicht berührt. Die Bedienung der Anlagen des Güterverkehrs erfolgt von dem Bahnhofe Kurve aus, der als Rangierstation für Wiesbaden ausgebaut werden musste. Die bestehende Verbindung Kurve—Biebrich-Mosbach behält nur für den durchgehenden Güterzugverkehr Bedeutung, der durchgehende Personenzugverkehr Frankfurt a. M.—Cöln über Rüdesheim läuft jetzt über den neuen Hauptpersonenbahnhof Wiesbaden. Die Gesamtkosten der Bauausführung stellten sich auf 20 271 000 Mk. Die Stadt Wiesbaden hat ihr Interesse an der Verbesserung der Bahnhofsverhältnisse durch die Leistung eines baren Beitrages von 1 500 000 Mk. betätigt.

Es folgte hierauf eine Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs, eingeleitet durch Herrn Professor Cauer. Anknüpfend an seine Veröffentlichung in der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen regte der Vortragende an, die häufig anhaltenden und ihren Bestand verändernden Güterzüge in grösserem Umfange, als dies schon jetzt geschieht, durch Ferngüterzüge zu ersetzen, die auf weiteren Strecken ohne Veränderung ihres Bestandes durchfahren und infolgedessen eine kürzere Fahrzeit haben. Hierfür wurde ein längeres Aufsammeln der Güterwagen und, um dies zu ermöglichen, eine entsprechende allmähliche Umgestaltung unseres Rangierbahnhofsystems nach einem einheitlichen Plane für ganz Deutschland als erforderlich bezeichnet. In der sich anschliessenden Besprechung wurde unter Anerkennung der grossen Bedeutung der angeregten Frage gleichwohl von mehreren Rednern bezweifelt, dass die Vorschläge so allgemein, wie vom Redner befürwortet, wirtschaftlich vorteilhaft durchführbar sein würden, und darauf hingewiesen, dass die Bahnverwaltungen schon jetzt bestrebt seien, überall, wo geeignete Verkehrsverhältnisse vorlägen, auf grosse Entfernungen Ferngüterzüge zu bilden.

## Schiffswesen.

**Lage der Segelschiffahrt.** Die vom 37. Vereinstage des deutschen Nautischen Vereins eingesetzte Kommission hat vor kurzem in Hamburg eine Sitzung abgehalten. Nach eingehenden allgemeinen Erörterungen über die Lage der Segelschiffahrt und die zur Herbeiführung einer Besserung etwa einzuschlagenden Wege gelangte die Kommission zunächst zu dem Beschluss, bei der Behandlung der Frage zu unterscheiden zwischen grosser und kleiner Segelschiffahrt. Dabei sollen mit Rücksicht auf die Vorschriften über den Befähigungsnachweis für See-

schiffer alle Schiffe bis zu 400 cbm Raumgehalt als zur kleinen Segelschiffahrt gehörend angesehen werden.

Was dann die verschiedenen zur Hebung der Lage der Segelschiffahrt gemachten Vorschläge betrifft, so ordnete die Kommission diese zunächst in folgende Gruppen:

1. direkte Subventionen, 2. indirekte Subventionen, 3. Selbsthilfe, und kam dann nach eingehender Behandlung der Frage der direkten Subvention zu folgendem Beschluss:

»Die Kommission spricht sich gegen die Anwendung von Massregeln zur Förderung der Segelschiffahrt auf dem Wege der direkten Staatshilfe in Gestalt von Bauprämien, Mannschaftsprämien und Meilengeldern aus.«

Bezüglich der Frage der indirekten Subventionen und der Selbsthilfe fand lediglich eine vorläufige Besprechung statt, ohne dass Beschlüsse gefasst wurden. Die Fragen sollen zunächst in einer Unterkommission noch näher geprüft werden. In diese Unterkommission, die das Recht hat, Sachverständige zu ihren Beratungen hinzuzuziehen, wurden gewählt die Herren: Hansen-Kiel, Opitz-Hamburg, Dr. Schilling-Bremen, Schroedter-Hamburg und der Vorsitzende des Deutschen Nautischen Vereins, Herr Schulze.

## Wasserversorgung.

Die Wasserversorgung von New York soll durch die Schaffung einer Reihe von Staubecken in den Catskillbergen sichergestellt werden. Dazu ist eine Unterkreuzung des Hudson in Aussicht genommen. Jedoch haben die Bohrungen ergeben, dass die Bodenverhältnisse für den Bau eines Tunnels in den Dimensionen, wie er notwendig ist, wenig geeignet sind, so dass die vollständige Ausführung des Planes noch nicht zu erwarten ist. Inzwischen steigert sich der Wasserbedarf, namentlich infolge der Wasservergeudung in jedem Jahre in ausserordentlicher Weise. Um zu zeigen, wieviel Wasser unnötigerweise vergeudet wird, wie die Vergeudung verhindert und was durch solche Präventiv-Massregeln erreicht werden kann, um die Stadt über eine gefährliche Krisis hinwegzubringen, hat die »Merchants Association« durch einen Sachverständigen ein Gutachten ausarbeiten lassen, in welchem der Verfasser zu dem Schlusse kommt, dass unbedingt die Einführung von Wassermessern und eine systematische Hausinspektion notwendig ist, wenn dem Wassermangel bis zur Fertigstellung der projektierten Staubecken vorgebeugt werden soll. — Lecke und Vergeudung, so heisst es in dem Gutachten, können nur durch Inspektionen von Haus zu Haus und durch die allgemeine Einführung von Wassermessern verhindert werden. Wenn solche überall, wo Wasser verbraucht wird, angebracht würden, so könnte mit der Anlage von weiteren Wasserwerken noch 12 Jahre gewartet werden, wodurch die Stadt ungefähr 100 000 000 Mk. ersparen würde. Mittlerweile sind von der Behörde, die vor etwa einem Jahre für die Regelung der Wasserzufuhr neu errichtet wurde, 2 420 000 Mk. verausgabt worden, und es scheint, als wenn die Beschaffung des nötigen Geldes auf erhebliche Schwierigkeiten für die vorbereitenden Arbeiten zu der neuen Wasserversorgung stossen wird.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Der diesjährige **Herrenabend** findet am Dienstag, dem 12. März, abends 8½ Uhr, im Burgsaale der „Schlaraffia", Enckeplatz 4, statt.
(Hierzu ergehen noch besondere Einladungen.)

Die **Bibliotheksstunden** sind auf die Zeit 5 bis 8 Uhr nachmittags, statt 6 bis 9 Uhr verlegt.

In der Versammlung am 21. Februar 1907 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr ordentlicher Lehrer Alexander Gaertner, Berlin W., Augsburgerstrasse 61.
2. Herr Patentanwalt P. Wangemann, Berlin W., Friedrichstrasse 185.

In derselben Versammlung ist aufgenommen:
Herr Max Ohlrich, Berlin W., Bambergerstrasse 17.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 7. März 1907. Tagesordnung: Vortrag der Frau Wolter-Hähnel: Die Technik des Sprechens: Wert der Tiefatmung; Stimmband-Erschlaffung; Stimmbruch; Gaumentöne infolge fehlerhafter Technik. Zu diesem Vortrag haben die Damen Zutritt.

## Geschäftliches.

Der heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Rudolf Lorentz, Stettin-Nemitz, bei, auf den wir unsere verehrlichen Leser hiermit aufmerksam machen.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Karl Pfeiffer*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.




**Ecke des Forum triangulare zu Pompeji.**
(Zu dem Vortrage des Herrn Professor Fleischhack-Dresden: Pompeji einst und jetzt.)

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

**No. 6.** **BERLIN, den 15. März 1907.** **Jahrgang 1907.** 65. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Verwendung der Aluminothermie im Schiffbau. Mit 5 Abbildungen | 103 108 |
| Ein gesundes Haus! | 104–106 |
| Wie geht es in einer modernen Seeschlacht her? | 108–111 |
| Pompeji einst und jetzt; Rekonstruktion der Tempelbauten usw. Mit 1 Titelbild und 8 Abbildungen | 112–114 |
| Die Entwicklung der Technik im Jahre 1906. II. | 114–116 |
| Gerüste für Hochbauten mit Schutz gegen Unfälle. Mit 4 Abbildungen | 116–118 |
| Bücherschau | 118–119 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 119–120 |
| Geschäftliches | 120 |


## Die Verwendung der Aluminothermie im Schiffbau.

Von Diplom-Ingenieur Ulffers.

Mit 5 Abbildungen.

Das aluminothermische Verfahren beruht auf der ausserordentlich nahen chemischen Verwandtschaft des Aluminiums zum Sauerstoff unter gewissen hohen Wärmegraden. Erhitzt man nämlich eine Mischung eines Metalloxydes mit Aluminiumbrocken in einem Tiegel auf die kritische Temperatur, so findet unter starker Licht- und Wärmeentwicklung ein explosionsartig heftiger Uebergang des Sauerstoffs an das Aluminium statt, wobei sich das geschmolzene sauerstofffreie Metall unter einer dünnflüssigeren Schlackenschicht des spezifisch leichteren Aluminiumoxydes ansammelt. Diese seit Jahrzehnten aus mannigfachen Laboratoriumsversuchen bekannte Tatsache suchte man vielfach zu verwerten, sei es direkt zur Gewinnung reiner, sauerstofffreier Metalle oder mittelbar zur technischen Ausnützung der erzielten ausserordentlich hohen Wärmegrade. Lange Zeit aber schlugen alle darauf gerichteten Versuche, eben infolge der ausserordentlichen Heftigkeit des Vorganges, fehl, da meist ein grosser Teil des Tiegelinhaltes während der Reaktion durch Heraussprühen verloren ging, und sich infolgedessen die Anwendung des Verfahrens ausserordentlich unsicher und gefahrbringend gestaltete.

Abb. 1. Ausgeführte Schweissung mit Einlauf- und Steigetrichter und Ueberlauf an der Wellenhose des Dampfers »Friedrich der Grosse«.

Erst mit der wichtigen Entdeckung der interessanten Tatsache durch Dr. Goldschmidt, dass nach einer lokal eingeleiteten Entzündung eines Gemisches von fein verteiltem Aluminium mit einer Metall-Sauerstoffverbindung die ganze Masse ohne weitere Wärmezufuhr von aussen unter starker eigener Wärmeentwicklung verhältnismässig langsam und stetig weiterbrennt — wobei Temperaturen von schätzungsweise 3000° C. erzeugt werden — leitete die technische Verwertbarkeit des aluminothermischen Verfahrens ein.

Es liegt auf der Hand, welchen hohen Wert für die Industrie ein Verfahren besitzt, das auf verhältnismässig einfache Weise die Erzeugung so hoher Temperaturen gestattet; ganz abgesehen von demjenigen Zweige der Aluminothermie, der sich mit der Erzeugung sauerstofffreier Metalle, wie Mangan, Chrom,

Titan usw. befasst und der im Eisenhüttenwesen eine bedeutende Rolle spielt. Es mag hier nur daran erinnert werden, wie wichtig die Beschaffung dieser Metalle in reinem Zustande für die Erzeugung erstklassiger Schiffbaustahle und hochwiderstandsfähigen Panzermaterials ist. Wir wollen uns nun im folgenden darauf beschränken, den technischen Verwendungsbereich der bei dem behandelten Verfahren erzielten ausserordentlich hohen Wärmegrade zu betrachten, namentlich was seine Verwendbarkeit im Schiffbau anbelangt.

Bevor wir die Anwendungen des aluminothermischen Verfahrens an einzelnen Beispielen erläutern, sei in Kürze seine Natur auseinandergesetzt. Der Erfinder Dr. Goldschmidt verwendet zu dem besprochenen Zwecke ein Gemisch von feinverteiltem Eisenoxyd (Hammerschlag) mit Aluminiumpulver, dem er den Namen »Thermit« beigelegt hat. Eine solche Mischung wird in besonders hergerichteten feuerfesten Tiegeln an einer Stelle mittels eines besonderen Entzündungsgemisches und eines Sturmstreichholzes entzündet, und brennt dann ziemlich schnell, je nach der Menge, in einer halben bis einer Minute, unter Entwicklung einer Temperatur von etwa 3000° C. vollständig herunter, wobei sich unter einer Schlackenschicht von Aluminiumoxyd (Korund) ein ziemlich reines Eisen am Grunde des Tiegels sammelt, das sogenannte Thermiteisen, welches etwa die Zusammensetzung und die Eigenschaften des im Martinofen gewonnenen Stahlgusses aufweist. Nach Angaben des Erfinders sind schon wiederholt grössere Mengen von Thermit, bis zu 600 kg auf einmal, zur Reaktion gebracht worden, die über die Hälfte flüssigen Stahl ergaben.

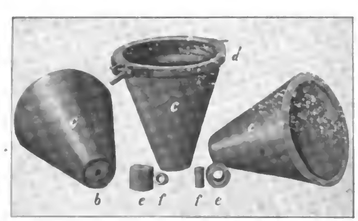



Abb. 2. Spitztiegel mit Magnesiafutter.
b) Abstichloch, c) Blechhülle, d) Schutzring für die Auskleidung, e) äusserer Magnesiastein, f) Ausflusstopfen.

Alle Anwendungen von Thermit im Schiffbau lassen sich nun im wesentlichen nach folgenden zwei Gesichtspunkten unterscheiden: einmal verwendet man lediglich die dem thermischen Hergang entstammende Wärme zum Aneinander-

---

## Ein gesundes Haus!

Wenn das langgehegte Sehnen nach einem eigenen Heim endlich in Erfüllung gehen soll, und man sich ernstlich mit dem Bau oder Erwerb eines eigenen Hauses — gross oder klein — beschäftigt, so ist hundert gegen eins zu wetten, dass dem Hausherrn sowie der Hausfrau eine ganze Reihe von Bildern vorschweben, wie dieses Haus nun recht schön aussehen soll, wie es im Innern hier einen Erker mit schöner Aussicht, dort einen traulichen Kaminplatz enthalten soll. Hat man doch längst schon gemeinsam oder jeder auf eigene Faust eifrig Umschau gehalten und so manches hübsche Motiv anderer Häuser sich eingeprägt, das man nun am eigenen Hause auch haben möchte.

Wehe dem Baumeister, dem es dann nicht gelingen will, eine befriedigende Verschmelzung aller dieser oft genug höchst widerstreitenden Ideen und Schmuckformen herauszuklügeln. Sobald er erklärt, dass sich dies oder jenes nicht vereinigen oder unter den gegebenen Verhältnissen nicht in gleicher Weise zweckentsprechend durchführen lasse, wie bei dem von »ihm« oder von »ihr« gesehenen Vorbilde oder dem Musterentwurf eines Vorlagenwerkes, so hat er es sicher zum mindesten mit einem von beiden verdorben!

Und welche Opfer werden nur zu oft immer und immer wieder für die Erfüllung solcher auf Aeusserlichkeiten oder »stilvolle« Einrichtung gerichteter Wünsche gebracht, nicht nur an Mehrkosten, sondern meist durch Beeinträchtigung der zweckmässigen Grundrissgestaltung, ausreichender Raumabmessungen und praktischer Wirtschaftsbedürfnisse. Dafür ist freilich — solange die Planung und die Ausführung des Baues dauert — oft gerade bei »ihr« seltsamerweise am wenigsten Verständnis zu finden. Erst wenn der Plan festliegt und die Mauern hochgeführt sind, wenn eine kleine, vorher ganz unbedeutende und leicht auszuführende Aenderung grosse Schwierigkeiten, erheblichen Zeitverlust und ganz unverhältnismässige Geldkosten verursacht, dann erst kommen die Bedenken und die Fragen: »warum ist das und das in Küche oder Bad nicht so und so?« »Das habe ich nicht gedacht und das muss doch anders werden!« Und nun beginnen die Aenderungen, die nicht selten doch nicht mehr ganz zum gewünschten Ziele führen können.

Ja, wenn man das vorher gewusst und bedacht hätte!

* * *

Das »mens sana in corpore sano«, der beliebte Sinnspruch der Turnhallen und Aulen, hat ja glücklicherweise in den letzten Jahrzehnten ausgiebige praktische Beherzigung gefunden. Wir wissen, dass die beste Schulbildung erst dann vollen Wert für das Volkswohl erhält, wenn sie mit entsprechender Entwicklung und Stählung des Körpers verbunden ist. Ja unsere Fürsorge für die hygienischen Einrichtungen der grossartigen neuen Schulen und anderer öffentlicher Anstalten geht zuweilen schon soweit, dass man unwillkürlich an den bekannten Ausspruch Pettenkofers erinnert wird, die Hygiene müsse immer so gehandhabt werden, dass man auch dabei bestehen könne. Aber vieles, was man für die zum vorübergehenden, stundenweisen Aufenthalt bestimmten öffentlichen Gebäude für unerlässlich hält, findet im Wohnhause, in dem wir alle den grössten Teil unseres Lebens zubringen, noch kaum die notdürftigste Beachtung.

Wir sprechen sehr oft und gern von einem schönen Haus, aber kaum je von dem gesunden Haus, und denken wohl nur sehr selten einmal daran, dass ebenso, wie ein gesunder Geist nur in gesundem Körper recht gedeiht, so auch unser geistiges und leibliches Wohlbefinden und unsere Leistungsfähigkeit in jeder Hinsicht vor allem abhängig sind von der gesundheitlichen Beschaffenheit unserer Wohnung.

Während wir uns auf das lebhafteste für die geschmackvolle Einrichtung der Zimmer, für hübsche Möbel, trauliche Erker und Kaminplätze interessieren und gern allerhand Opfer an Geld und Bequemlichkeit bringen, um unsern Bekannten durch eine stilvolle Einrichtung und schöne Gesellschaftsräume zu imponieren, vergessen wir nur zu leicht, dass jede Wohnung doch zuerst und in möglichst vollkommener Weise dem Wohlbefinden und den gesundheitlichen Bedürfnissen ihrer Bewohner entsprechen sollte. Erst nachdem deren Bedürfnisse nach reichlicher Licht- und Luftzufuhr, nach Bewegungsfreiheit und Bequemlichkeit voll befriedigt sind, dürfte von rechtswegen an einigen Luxus, an Repräsentationsaufgaben usw. gedacht werden. Was für schreiende Missverhältnisse finden wir aber in dieser Hinsicht nicht nur in den dicht aneinander

schweissen schmiedeeiserner Teile ohne Verwertung des entstandenen Thermiteisens, während man bei dem zweiten Verfahren die ganze Menge des erzeugten Thermiteisens unter Benutzung der entwickelten Wärme sich mit dem Werkstücke verschmelzen lässt, so dass es die Bruchstelle unlösbar wie ein Schuh umgibt. Die erste Art findet im allgemeinen nur bei kleineren Werkstücken Verwendung, weil bei zu grossen Querschnitten die Erzielung der erforderlichen Schweisshitze in den inneren Teilen nicht genügend gewährleistet erscheint, wo die zugeleitete Wärme erst von aussen nach innen durchdringen muss. In diesem Falle wird reines Thermit in dem geeigneten Tiegel zunächst in kleineren Mengen entzündet, und der erforderliche Rest allmählich zugesetzt; dann wird die flussige Masse derart um das zu schweissende Werkstück herumgegossen, dass die leichtere, oben schwimmende Schlacke zuerst abfliesst und die Bruchstelle zunächst trifft. Sie überzieht dieselbe auf diese Weise sofort mit einer dünnen, an dem kälteren Werkstück anhaftenden Schutzschicht, die eine Verschmelzung des nach-

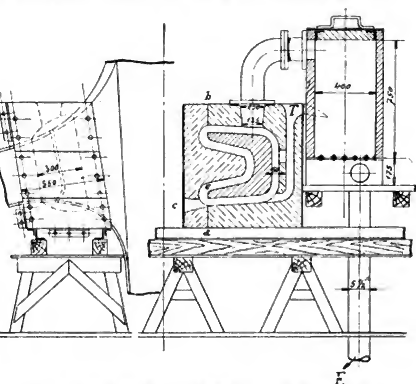



Abb. 3. Darstellung der Form für die Schweissung der Wellenhose beim Dampfer »Friedrich der Grosse«.

---

gedrängten Mietwohnungen der Grossstädte, deren hohe Preise das äusserste Zusammenpferchen minderbemittelter Familien leider oft zur Notwendigkeit machen, sondern auch in den Einzelhäusern der Vororte und selbst da, wo nicht der Mangel an Mitteln und Raum, sondern nur der Mangel an Verständnis und Nachdenken die Schuld trägt!

Es ist ganz auffällig, dass in einer Zeit, die auf dem Gebiete der hygienischen Forschung und der vorbeugenden Gesundheitslehre so ausserordentliche Fortschritte zu verzeichnen hat, wie die unsere, das Verständnis für die doch eigentlich am nächsten liegende Nutzanwendung dieser Forschungsergebnisse auf die eigene Wohnung noch so gering und, wo es anscheinend vorhanden, meist nur recht oberflächlicher Natur ist.

Die gewohnheitsmässigen Ansprüche, welche in dieser Hinsicht nicht nur vom gedankenlosen Durchschnittsmieter, sondern auch von der weitaus grössten Mehrzahl der Hauseigner an die eigene Wohnung gestellt werden, sind wirklich recht gering und geben im Vergleich mit den gewohnheitsmässigen Ansprüchen an augenfälligen Prunk durchaus kein besonders erbauliches Bild von dem Stande und inneren Werte unserer Wohnungs- und Lebenskultur.

Die kulturelle Bedeutung des »gesunden« Hauses aber wächst u m so mehr, je stärker die Bewohner durch die Anforderungen und Anstrengungen des Erwerbslebens usw. von der natürlichen Lebensweise abgelenkt und dadurch empfindlicher und zugänglicher gemacht werden für Krankheitserreger aller Art. Seiner Entwicklung sollte daher, als einer wirklich für jeden einzelnen hochwichtigen Frage — meist auch von recht einschneidender, wirtschaftlicher Bedeutung — von allen Laienkreisen mindestens dasselbe Interesse entgegengebracht werden, wie der künstlerischen Ausgestaltung von Haus und Wohnung.

* * *

Zum Bau eines Hauses, das den gesundheitlichen Bedürfnissen seiner Bewohner in möglichst eingehender, **zweckentsprechender** Weise — auch in der Vermeidung aller möglichen indirekten Gesundheitsgefährdungen — Rechnung trägt, gehört aber, namentlich wenn zugleich die wirtschaftliche Seite der Frage in Betracht gezogen wird, etwas mehr als ein hübsches Fassadenbild und ein auf wirkungsvollen Zimmerschmuck berechneter Grundriss.

Ein solches Haus muss vor allen Dingen selbst gesund, d. h. in allen Teilen so gebaut sein, dass es schon durch die Bauart und die Wahl der Baustoffe den aus Lage und Witterungsverhältnissen sich ergebenden Angriffen Trotz bietet, ohne erhebliche und häufig wiederkehrende Reparaturen zu erfordern. In der richtigen Wahl der den örtlichen Verhältnissen in jeder Hinsicht am besten entsprechenden und daher relativ billigsten Bauweise liegt ja die ausserordentliche wirtschaftliche Bedeutung der auf Jahrhunderte langer Ueberlieferung und Erfahrung begründeten bodenständigen Baukunst, die man jetzt erfreulicherweise überall wieder zur Geltung zu bringen sucht.

Ist nun auch vieles davon im allgemeinen lediglich Sache der Baufachleute, so kommen doch bei jedem Hausbau, der bestimmten Bedürfnissen dienen soll, eine Menge Einzelheiten in Frage — oft schon bei der Wahl des Grundstücks — die der Bauherr nicht einfach den Baufachleuten überlassen darf, sondern selbst erwagen und wenigstens zum Teil auch selbst entscheiden muss, will er das für seine Bedürfnisse und Gewohnheiten passendste mit möglichster Schonung seines Geldbeutels erreichen und sich nicht von vornherein bedingungslos dem betreffenden Unternehmer anvertrauen, der naturgemäss **sein Spezialsystem** als das beste empfehlen und leicht auch da ausführen wird, wo ein anderes vielleicht noch billiger dasselbe leisten würde.

Wie viele Bauherrn sind aber dazu wirklich imstande, selbst wenn sie die Notwendigkeit solcher Mitwirkung rechtzeitig erkannt haben? Um nur ein Beispiel anzuführen: In langen Reihen, durch einfache Drahtzäune vorläufig von einander abgegrenzt, liegen die Baustellen einer kürzlich der Bebauung erschlossenen Feldmark in einem Vororte der Grossstadt neben einander, gleichmässig flach und öde. Nur eine davon ist mitten darunter ziemlich dicht mit Bäumen und Gebüsch besetzt. Wird nicht den meisten der auf der Suche nach einem eigenen Heim begriffenen Grossstädter zunächst diese bewachsene Baustelle in die Augen stechen, weil sichs da gleich so hübsch zwischen Bäumen wohnen lässt? Wie wenigen aber wird der Verdacht aufsteigen, dass an dieser Stelle sehr wahrscheinlich vor kurzem noch ein kleiner Tümpel gewesen und infolgedessen gerade dieser Bauplatz durch Mückenplage und stärkere Bodenausdünstungen ungünstig sein dürfte?

fliessenden Eisens mit ihm verhindert. Die Hitze des nachströmenden Thermiteisens bringt nun die ganze Anordnung auf Schweisstemperatur, und es genügt ein geringes Aneinanderpressen der zu verbindenden Teile, um eine vollkommene Schweissung herbeizuführen. Nach dem Erkalten lässt sich die erstarrte Masse ohne weiteres leicht von der Schweissstelle abschlagen. Diese Verwendungsart des Thermit hat sich besonders zum Stumpfschweissen von schmiedeeisernen Röhren anstelle von Flanschenverbindungen bewährt. Die gut gereinigten und aufeinander gepassten Rohrenden werden mit einer zweckmässig konstruierten Klemme aufeinander gepresst, die Stossstelle wird sodann mit einer geeigneten Form umkleidet und der Zwischenraum in der oben geschilderten Weise mit der genau berechneten Thermiteisenmenge ausgegossen. Nach ein bis zwei Minuten werden die Schrauben der Rohrklemme zur Vollendung der Schweissung ein wenig nachgezogen und dabei die Schweissstelle um einige Millimeter gestaucht.



Abb. 4. Gebrochener Hintersteven des holländischen Dampfers »Oostzee«.

Bei gelungener Schweissung löst sich die Masse nach Entfernung von Rohr und Klemme mühelos von dem Rohre ab, da sie infolge der schützenden Korundschicht nirgends fest anhaftet, und die Schweissnaht kann eine so vollkommene sein, dass sie nur noch durch ihr mikroskopisches Gefüge erkennbar wird.

Die weitaus wichtigere Anwendung für den Schiffbau ist jedoch das zweite, sogenannte automatische Verfahren. Hierbei wird die gesamte Menge des notwendigen Thermits auf einmal in einem Spitztiegel (vergl. die Abb. 2) zur Entzündung gebracht, dessen

---

Und wieviel Lehrgeld müssen die meisten Bauherren in tausend kleinen bautechnischen, wirtschaftlichen und hygienischen Fragen zahlen, selbst wenn sie im allgemeinen orientiert zu sein vermeinen, weil eben die einschlägigen Umstände von Fall zu Fall erheblich anders zu liegen pflegen. Welche Schwierigkeiten und Kosten, wieviel Verdruss und Unzuträglichkeiten aller Art bereiten fehlerhafte Abwässerungen, nasse Wände, mangelhafte Oefen und Schornsteine, einfrierende Wasserleitungen, widerspenstige Klosett- und Badeanlagen usw. Das alles aber gehört zu der Lehre vom gesunden Haus und die Einwirkungen solcher Uebelstände erstrecken sich nicht nur auf die Laune des Hausbesitzers, sondern mehr oder weniger auch auf die Gesundheit der Hausbewohner und des Hauses selbst.

Sehr viel erheblichere, geradezu grundlegende hygienische Anforderungen an ein gesundes Haus betreffen ferner die ausreichende und richtig verteilte Zufuhr von Sonnenlicht, reiner frischer Luft, von keim- und schmutzfreiem Wasser, die richtige Bemessung und Instandhaltung der künstlichen Beleuchtung und Erwärmung, die Entfernung der Abfallstoffe und Fäkalien usw. Das alles verdient als ausschlaggebend für die Gesundheit des Hauses und seiner Bewohner eine weit eingehendere Beachtung, als jetzt allgemein üblich ist. Denn diese Fragen werden erfahrungsgemäss vom Bauunternehmer, der bei billigsten Preisen doch naturgemäss noch verdienen will, nicht in einer dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechenden Weise berücksichtigt, also muss der Bauherr, der ein wirklich gesundes Haus haben will, von vornherein darauf einwirken.

Aus alle dem wird die Notwendigkeit hervorgehen, dass auch er sich zunächst eine Uebersicht über die hygienischen Grundsätze, über die Grundzüge der Gesundheitslehre verschafft, nach denen und aus denen er dann sich ein Urteil über Einzelfragen zu bilden vermag. Diese Grundsätze lassen sich auch in allgemein verständlicher Weise vortragen und in ihrer Anwendung auf die Einzelfälle erläutern, während die theoretische Uebermittlung von Ergebnissen praktischer Erfahrungen auf den verschiedenen Einzelgebieten des Bau- und Installationswesens schon schwieriger ist und leichter zu Missverständnissen und irrigen Verallgemeinerungen führt. Einen sehr dankenswerten Versuch, vor allem dem wissbegierigen Laien eine zuverlässige zusammenhängende Einführung in dieses Gebiet zu geben, stellt das unlängst bei Ferdinand Enke in Stuttgart erschienene Buch »Das gesunde Haus« von Dr. O. Kröhnke und Ingenieur H. Müllenbach dar.

Es gibt zunächst die allgemeinen Grundlagen in der Erörterung der hygienischen Bedeutung von Luft, Wärme, Licht und Wasser, der feuchten Wohnungen mit ihren Ursachen und der Abfallstoffe, wie in der Schilderung der die Gesundheit gefährdenden Kleinwesen und ihrer Bekämpfung. Dann werden Bauplatz und Grundrissanordnung, die Baumaterialien, Raumausstattung, Lüftung, Belichtung Beleuchtung, Beheizung, Wasserversorgung, Gebrauchswasserreinigung, Heisswasserbereitung, Entfernung der Schmutzwässer und Abfallstoffe, Aborte, Bade- und Waschzimmer, Küchen- und Wirtschaftsräume, und schliesslich Desinfektion, Signal- und Sprechleitungen anschaulich und zum Teil recht eingehend behandelt, so dass ein grundlegender Ueberblick von einiger Vollständigkeit schon aus dem Buche selbst zu gewinnen ist. Zahlreiche Abbildungen machen die Ausführungen leicht verständlich. Für weiteres Eingehen auf die einzelnen Fragen ist im Anhange durch ein Literaturverzeichnis und Angabe von Bezugsquellen der Weg gewiesen.

Das Buch wird also sicher vielen recht willkommen sein und gewiss gute Dienste leisten, indem es auf vieles, sonst leicht übersehenes hinweist und vor manchem Missgriff beizeiten bewahrt. Auch dem Baufachmann, der sich dieses Gebiet seiner Tätigkeit auch einmal von vorwiegend medizinischem und gesundheitstechnischem Standpunkte betrachten muss, wird das Buch ein willkommener Führer sein. Ihm werden die zahlreichen Fremdwörter und (namentlich medizinischen) Fachausdrücke vielleicht weniger auffallen als dem Laien, die zum grossen Teil bei einem für die allgemeine Benutzung bestimmten Werke dieser Art leicht hätten vermieden werden können und mit Rücksicht auf die unnütze Erschwerung des Verständnisses überall tunlichst eingeschränkt werden sollten.

C. Zetzsche.

Ausflussöffnung innen mit einem Asbestplättchen und einem Eisenblech verschlossen wurde, worüber noch zur Sicherung etwas Magnesitsand gestampft ward. Nach beendigter Reaktion wird der Ausflussstopfen mittels eines nach unten vorstehenden Stiftes, mit dem man das inzwischen erweichte Eisenplättchen durchsticht, geöffnet, worauf sich das Thermiteisen in blendendem Strahle in die vorgerichtete Form ergiesst und mit dem Werkstücke verschmilzt, so dass es nach dem Erkalten einen unlösbaren Schuh darum bildet. Das Ergebnis dieses Vorganges lässt sich vergleichen mit der Heilung eines gebrochenen Knochens, aus dem Mark hervorgetreten und zu fester Knochensubstanz erstarrt ist.

So natürlich und einfach nun auch dieses Verfahren, wie es eben dargestellt wurde, erscheint, so grosse Sorgfalt muss doch in der Praxis darauf verwandt werden, soll der gewünschte Erfolg dabei herauskommen. Die kleinste Unachtsamkeit kann alles verderben. Um einen Begriff davon zu geben, wollen wir in Kürze die Hauptgesichtspunkte klarlegen, die bei Thermitschweissungen der geschilderten Art zu beachten sind. Schon die Zusammensetzung und Beschaffenheit des Thermit selbst ist naturgemäss von grösster Bedeutung, seine richtige Mischung und absolute Trockenheit unerlässliche Voraussetzung. Ein Feuchtwerden zieht nämlich eine Veränderung des Aluminiumpulvers nach sich, welche die Reaktion ungünstig beeinflusst und die Güte des gewonnenen Thermiteisens herabsetzt, während eine Entmischung des Thermit die Reaktion leicht unruhig und unsicher werden lässt und zu gefährlichen Spritzern Anlass gibt Ferner muss bei Verwendung des automatischen Verfahrens dem reinen Thermit Eisen-Schrott zugesetzt werden, um einen nach Temperatur und Zusammensetzung richtigen Schmelzfluss zu erhalten. Dabei muss das richtige Mischungsverhältnis das Ergebnis einer sorgfältigen Erwägung der vorliegenden besonderen Verhältnisse auf Grund genügender Erfahrung sein. Im allgemeinen geht man nach Angaben des Erfinders sicher, wenn man bei Verwendung kleinerer Thermitmengen (von etwa 10 kg) 15 pCt. kalten Schrott für schmiedeeiserne und Stahlgussstücke, 25 pCt. für gusseiserne Werkstücke annimmt. Eine gute Vorwärmung der Werkstücke, die namentlich bei umfangreichen Reparaturen stets erfolgen muss, gestattet einen erhöhten Schrottzusatz; so kann man bei Verwendung von 200 kg Thermit 25 bis 30 pCt bei Schmiedeeisen und Stahl, bis zu 50 pCt. bei gusseisernen Werkstücken an Schrott zufügen. Man nimmt dafür zweckmässig sorgfältig gereinigte, rost- und ölfreie Eisenstücke bis zu 1/4 kg Gewicht. Ausserdem ist in den meisten Fällen ein geringer Manganzusatz (etwa 1 bis 3 pCt.) angebracht, wo es darauf ankommt, ein möglichst dünnflüssiges Thermiteisen zu bekommen und ein gutes Ausfüllen der Form zu gewährleisten.



Abb. 5. Ausgeführte Schweissung am Hintersteven des Dampfers »Ostsee«.

Auch auf die Beschaffenheit und die Aufstellung der Schmelztiegel ist bei der besonders hohen Beanspruchung, der diese ausgesetzt sind, wohl zu achten. Da es mitunter vorkommt, dass eine schadhafte Stelle ein Durchbrennen des Tiegels und ein teilweises Ausfliessen seines Inhalts zur Folge haben würde, empfiehlt es sich bei grösseren Reparaturen immer, den Tiegel wenigstens in 1/3 bis 2/3 seiner Höhe noch mit einem Mantel zu umgeben und den Zwischenraum gut mit Sand auszustampfen. Der Verschluss der Ausflussöffnung ist in der bereits oben dargestellten Weise mit besonderer Sorgfalt zu bewerkstelligen, um ein vorzeitiges Ergiessen des Schmelzflusses zu verhüten. Eine anfängliche Schwierigkeit, die schnelle Vergrösserung des Ausflussloches, die nach fünf- bis sechsmaligem Gebrauche des Tiegels ein unzulässiges Mass erreichte, wurde durch die Einfügung eines besonders widerstandsfähigen und auswechselbaren Magnesiasteins (vergl. die Abb. 2) behoben. Sobald nämlich die Oeffnung über 20 mm gross geworden ist, kommt es leicht vor, dass das ausfliessende Thermiteisen Teile der leichteren Schlacke mitreisst, welche die Güte des Angusses in Frage stellen.

Bei der Herstellung der Form, die den Schmelzfluss aufnehmen soll, ist jede Undichtigkeit am Werkstück ängstlich zu vermeiden, denn sie gibt dem sehr dünnflüssigen Thermiteisen sofort Gelegenheit zu schädlichen Ausflüssen, die Material vergeuden und die Arbeit gefährden. Bei grösseren und unregelmässig geformten Werkstücken wird man darum zweckmässig einen Modellschuh aus Holz in der gewünschten Form um die Bruchstelle legen und die Form direkt darüber stampfen. Diese ist zudem, nach sorgfältiger Verschmierung der Anlageflächen am Werkstück mit Lehm, in ähnlicher Weise wie der Tiegel, mit einem sandgefüllten zweiten Kasten zu umgeben. Nach Fertigstellung der Form erfolgt eine sehr sorgfältige Austrocknung derselben mittels Holzkohlenfeuers oder besonders konstruierter Oefen. Sodann wird sie gut gereinigt und die Eingussöffnung zur Vermeidung von Verunreinigungen sofort mit einem Blech abgedeckt. Diese Blechplatte wird zweckmässig auch während des Abstiches nicht entfernt,

da sie dem glühenden Thermiteisenstrahl kein Hindernis bietet, vielmehr bei dessen erstem Aufspritzen die Magnesitsandverunreinigungen zurückhält, die etwa aus dem Tiegelverschluss mitgerissen wurden. Ueber die Anordnung der Form selbst gibt die Abb. 3 Aufschluss, welche die Vorkehrungen zur Schweissung eines Bruches an der Wellenhose beim Dampfer »Friedrich der Grosse« zeigt.

Diesem Doppelschraubendampfer von etwa 11 000 t Verdrängung war ein Schraubenflügel abgebrochen, der sich zwischen Schraube und Wellenhose verklemmte und den Bruch des Wellenhosenträgers sowie der benachbarten Beplattung verursachte. Die Bruchstelle und die erstrebte Form des Angusses ist aus der Abb. 3 ersichtlich. Da bei den grossen Abmessungen des Werkstücks — der abgebrochene Träger wog etwa 14 t — ein Umgiessen der Bruchstelle mit einer Lasche allein nicht genügend zuverlässig erschien, wurde von der Bruchstelle in ihrem ganzen Querschnitt etwa 30 mm Material abgearbeitet und danach das Bruchstück in seiner ursprünglichen Lage durch eine Stützvorrichtung fixiert. Auf diese Weise wurde zwischen den beiden Werkstücken ein genügender Spielraum geschaffen, um ein sicheres Zwischenfliessen des Thermiteisens und eine gute Verschweissung des ganzen Bruches zu gewährleisten. Die Form wurde sodann in der oben beschriebenen Weise auf einem Holzschuh direkt über dem Werkstück eingestampft. Ihr aus Schmiedeeisenblechen hergestellter und mit Winkeln versteifter Kasten war bei b — d geteilt und ruhte auf einem Schlitten aus Winkeleisen, weil sonst das Wegnehmen und richtige Wiederansetzen der Form an das Werkstück bei dem hohen Gewicht nicht genügend zuverlässig hätte geschehen können. In dem Einlauftrichter T war ein Ueberlauf angeordnet, so dass nur das für die untere Hälfte des Querschnittes bestimmte Thermiteisen an der Ecke e vorbeilaufen musste, während der Rest oben einen Durchfluss fand; es war auf diese Weise einem vorzeitigen Erkalten des Eisens und einem Versetzen des Eingusses vorgebeugt. Die Oeffnung bei c war mit Rücksicht auf die Vorwärmung angebracht; sie wurde kurz vor deren Beendigung geschlossen. Die Abbildung zeigt die Anordnung des Trockenofens zur Austrocknung der Form und Erwärmung des Werkstückes. Die Vorbereitungen von der Fixierung des Trägers bis zum Beginn der eigentlichen Reparatur, d. h. das Anbringen des Formkastens, das Stampfen, Trocknen und Wiederanbringen der Form, sowie die Befestigung des Tiegelhalters hatten vier Tage beansprucht. Nun wurden zur Vorwärmung während etwa drei Stunden die Feuergase des Ofens mittels eines Gebläses in die Form getrieben, bis die Wandungen des Einlauftrichters zur Rotglut erhitzt waren, und dann der Ofen entfernt und die Steige- und Einlauftrichter mit Platten abgedeckt. Gleichzeitig war der mit 350 kg Thermit, 75 kg Schrott und etwa 5 kg Mangan gefüllte Tiegel in seine richtige Lage gebracht worden, und die Reaktion wurde eingeleitet. Sie war in etwa einer Minute beendet und der Abstich konnte erfolgen. Nach etwa fünf Minuten konnte man sich der Schweissstelle nähern und den absichtlich zurückgehaltenen Rest von 50 kg Thermit in Mengen von etwa 2 kg nach und nach in den Steigetrichter nachgeben. Damit war die Reparatur beendigt. Nach 18 Stunden war die Temperatur des Werkstücks auf etwa 100° gesunken, man konnte nun die Form abschlagen und das Gelingen feststellen, so dass der Dampfer einige Tage später in Gebrauch zu nehmen war. Die Abb. 1 lässt den Erfolg der Schweissung erkennen. Zwei weitere Abbildungen (4 und 5) zeigen den gebrochenen Schraubensteven des holländischen Dampfers »Oostzee« vor und nach der Schweissung, die mit etwa 60 kg Thermit in Rotterdam zur Ausführung gelangte.

Die angeführten Beispiele veranschaulichen genügend, wie derartige Ausbesserungen mit verhältnismässig geringen Vorbereitungen, und zwar an Ort und Stelle, auszuführen sind, so dass die wirtschaftlichen Vorteile des Verfahrens klar zutage treten.

## Wie geht es in einer modernen Seeschlacht her?

Der Untergang des »Suvorow« in der Seeschlacht bei Tsuschima am 27. Mai 1905.

Die Fortschritte der Technik auf militärischem Gebiete haben sich am vollkommensten in dem Bau und der Ausrüstung unserer Kriegsschiffe verdichtet, und für den Techniker sind daher die jetzt allmählich hervortretenden Einzelberichte über die gewaltigste Seeschlacht des russisch-japanischen Krieges von besonderem Interesse. Wohl keine der zahlreichen Einzeldarstellungen bringt uns das Furchtbare einer modernen Seeschlacht so überzeugend und packend zum Bewusstsein, wie das Buch des russischen Fregattenkapitäns Semenov, der dem Flaggenstabe des Geschwaderkommandanten Rozdjestwenskij zugeteilt war und bei diesem eine Vertrauensstellung einnahm, nachdem er früher bereits sechs Monate lang auf dem Port Arthur-Geschwader Dienst getan hatte. Wir benutzen im nachstehenden einen kürzlich in den »Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens« erschienenen Auszug des Semenovschen Buches. Am 25. Mai 1905 befand sich die russische Flotte in ihrem Anmarsch auf dem Gelben Meere. Es herrschte kaltes, regnerisches Wetter, ein »Prachtwetter«, denn — so sagte mit Recht ein Angehöriger des Stabes — »hätten wir dieses Wetter bis Wladiwostok, so könnten wir Gott danken. Es käme dann zu keiner Hauptaktion«. Doch die Nähe des Feindes tat sich alsbald kund, und zwar durch japanische Funkentelegramme, die durch die russischen Apparate hindurchgingen. In der Nacht auf den 26. Mai hörte man die Korrespondenz zweier japanischer Funkenstationen, deren eine sich vorn in der Kursrichtung, deren andere sich gegen Backbord befand. Man konnte aus derselben jedoch nur folgende unzusammenhängende Sätze entziffern: »Gestern nachts . . . nichts . . . elf Feuer, doch in Unordnung . . . ein helles Feuer . . . doch ist's ein Stern . . .« Am Abend des 26. Mai wurden sieben Stationen gehört; es handelte sich aber nicht um eine Uebermittelung von Nachrichten, sondern lediglich um ein gegenseitiges Anrufen der Stationen. In der Morgendämmerung des 27. Mai wurde das russische Geschwader durch den japanischen Hilfskreuzer »Schinano Maru« entdeckt, und nunmehr änderte sich auch sofort der

Charakter der aufgefangenen Radiotelegramme. — Der entscheidende Augenblick stand bevor! Um 11 Uhr 20 Minuten vormittags waren die Russen von den leichten japanischen Kreuzern nur noch 5 Seemeilen entfernt. Um diese Zeit fiel an Bord des russischen Schlachtschiffes »Orel« der erste Schuss, infolgedessen das Feuern der russischen Schiffe begann, um jedoch alsbald durch das Flaggensignal des Kommandierenden »Munitionsverschwendung hintanhalten« beendet zu werden. Der Admiral Rozdjestwenskij und der Kommandant des Flaggschiffes »Suvorow« (Linienschiffskapitän Ignatius) verliessen hinfort die Kommandobrücke auch während des tourenweis stattfindenden Mittagessens der Offiziere nicht mehr.

Um 1 Uhr 20 Minuten tauchten aus dem Nebel die japanischen Hauptstreitkräfte auf; sie hatten offenbar die Absicht, von Steuerbord nach Backbord steuernd, den Russen den Weg zu verlegen. Man konnte die »Mikasa«, »Schikischima«, den »Fuji«, »Asahi«, »Kasuga« und »Nischin« unterscheiden.

Semenov, der bereits der Schlacht am 10. August 1904 vor Port Arthur beigewohnt hatte, teilte nicht die Auffassung Rozdjestwenskijs, die dahin ging, der Admiral Togo werde seine zwölf Schlachtschiffe in Kielwasserlinie an den Feind bringen, sondern meinte, dass jetzt, wie damals, dem Vizeadmiral Kamimura mit seinen Kreuzern freies Manöver gelassen sei. Als nun im Nebel »sechs alte Schiffsbekannte von Port Arthur« deutlich erkennbar wurden, da konnte Semenov mit seiner Ansicht nicht länger zurückhalten und rief dem Admiral in etwas erregtem Tone zu: »Euer Exzellenz, es sind doch ihrer sechs, wie am 10. August.« Ohne sich umzusehen schüttelte der Geschwaderkommandant den Kopf und sagte: »Nein! mehr: sie sind's alle« — und liess sich in den Gefechtsturm hinab. In der Tat tauchten hinter den zuerst gesichteten sechs Schlachtschiffen noch die Kreuzer »Izumo«, »Ikoma«, »Asama«, »Azuma«, »Tokiwa« und »Iwate« des Admirals Kamimura auf.

Den Aufmarsch der Japaner schildert Semenov dann wie folgt: Wir — Semenov und der Kommandant des achteren Turmes, Linienschiffsleutnant Rjedkin — tauschten eben unsere Ansichten darüber aus, warum wohl die Japaner unsere linke Flanke angriffen, da doch unsere schwache Seite auf Steuerbord zu suchen sei, bei den Transportdampfern und Kreuzern. Vielleicht hatten sie sich entschlossen, den Kampf Bord gegen Bord, im Vertrauen auf ihre überlegene Geschwindigkeit aufnehmend, uns von achter zu fassen, was einem Schlage gegen die Transportschiffe und unsere schwache Arrieregarde gleichkäme. Jetzt aber ereignete sich etwas, was beide Beobachter zugleich in Staunen und in Freude versetzte: die Japaner begannen plötzlich über Backbord im Gegenmarsch sich in den entgegengesetzten Kurs zu legen. Vom artilleristischen Standpunkte musste dieser Entschluss der Japaner die Russen mit Freude erfüllen, denn diesen wurde hierdurch die Gelegenheit geboten, sich während 15 Minuten, die jene Evolution erforderte, auf den Wendungspunkt des Kurswechsels einzuschiessen.

Um 1 Uhr 49 Minuten eröffnete der »Suvorow«, nachdem die »Mikasa« und »Schikischima« sich in den neuen Kurs gedreht hatten, das Feuer auf etwa 5900 m, worauf sodann das übrige russische Geschwader donnernd einfiel. Die Einschiessungsresultate waren aber nicht befriedigend.

Alsbald, nachdem auch die japanischen Schiffe »Fuji« und »Asahi« die Wendung beendet hatten, begannen nunmehr auch die Japaner ihr Feuer, und mit welch furchtbarem Erfolge! Zuerst Weitschüsse. Einige der japanischen Langgeschosse überschlugen sich auf diese Distanz in der Luft, drehten sich wie ein geschleudertes Holzstäbchen und flogen mit einem schnöden Gebrumme dahin, ohne den gewöhnlichen Lärm von Geschossen zu machen. Neu und verblüffend war, dass diese kollernden Ungetüme schon beim Auftreffen auf das Wasser explodierten. Nach den Weitschüssen kamen die Kurzschüsse, immer naher und näher. Die Sprengstücke rauschten in der Luft, klirrten gegen die Bordwände an. Nicht weit von Semenov erhebt sich plötzlich eine riesige Säule von Wasser, Rauch und Flammen. Nun gibt es auch den ersten Verwundeten, es ist der Seekadett Fürst Zereteli aus der Umgebung des Geschwaderkommandanten. Das nächste Geschoss schlägt in die Wand des mittleren sechszölligen Geschützturmes ein. Aus dem Stabsaufgange wälzt sich der Rauch und es züngeln Flammen hervor; das Geschoss war in die Kommandantenkajüte gedrungen, brach das Deck durch, explodierte im Offiziersraum und entfachte den ersten Brand auf dem »Suvorow«. Bald entstanden weitere Brände und konnten nicht mehr gelöscht werden. Die Wirkung der japanischen Zündergranaten muss in dieser Schlacht eine furchtbare gewesen sein, noch viel furchtbarer als in der Seeschlacht am 10. August 1904. Semenov schreibt hierüber wörtlich: »Am 10. August 1904 wurde der »Cesarevic« binnen kürzester Frist von nicht weniger als 19 Geschossen getroffen, und auch für die gegenwärtige Schlacht hatte ich mir ernstlich vorgenommen, über den Zeitpunkt und den Ort auftreffender Geschosse gewissenhafte Aufschreibungen zu führen. Doch wie konnte ich bei Tsuschima darüber Details notieren, wo es ganz und gar unmöglich wurde, diesbetreffende Aufschreibungen zu machen. Ein derartiges Schiessen habe ich noch nie gesehen, hatte mich aber auch im entferntesten zu keiner auch nur ähnlichen Vorstellung aufschwingen können. Die Geschosse prasselten unaufhörlich auf uns ein, eins nach dem andern. Während der sechs Monate meiner Einschiffung auf der Port Arthur-Flotte habe ich mich an verschiedenes gewöhnt, und die Schimose und das Melinit wurden mir in gewisser Beziehung zu alten Bekannten, doch das, was ich da erfahren und erleben musste, war wohl etwas ganz neues. Nicht Geschosse fielen auf das Deck, nein, sondern ganze Minen. Sie explodierten bei der ersten Berührung mit was immer, dem sie in ihrem Fluge begegneten. Irgendeine Klampe, der Backstag des Schlotes usw. war schon geeignet, sie zur Explosion zu bringen. Stahlplatten der Bordwände, Teile der Aufbaue auf dem Oberdeck wurden durch eine derartige Sprengwirkung buchstäblich in Stückchen zerlegt, die die Menschen verwundeten, ja töteten. Eiserne Treppen wurden spiralförmig verdreht und Geschütze aus ihren Pivots gehoben. Und dann die hohe dabei entwickelte Explosionstemperatur, die flüssigen, alles überziehenden Flammen . . . So schwer entzündbares Material wie Hängematten und Mannschaftssäcke, die auf Deck in mehreren Reihen geschichtet, gebunden und mit Wasser befeuchtet waren, lohten jählings auf und verbrannten. Zeitweise konnte durch die Fernrohre nichts beob-

achtet werden, so sehr wurde der Ausblick durch das Zittern der glühenden Luft verzerrt.«

Etwas nach 2 Uhr nachmittags hatte die japanische Schlachtschiffkolonne den Gegenmarsch beendet. Die zwölf Schiffe in exakter Formation, auf kurze Intervalle geschlossen, parallel zu den Russen, sie auf etwa 3700 m passierend, boten einen stolzen Anblick dar, der dadurch noch erhöht wurde, dass an Bord keinerlei Unordnung zu bemerken war. Mit dem Glase konnte Fregattenkapitän Semenov auf den Brücken der Schiffe allerhand Details, Gruppen von Leuten usw. unterscheiden. »Und bei uns?!« bemerkte er, »ich sah mich um; welche Vernichtung! Flammende Brückenhäuschen, brennende Trümmer auf den Oberdecken, Körper von Gefallenen. Die Signal- und Distanzmesserstationen, die Stationen zur Schusstrefferbeobachtung, alles durcheinander, zerschossen und zerstört. Hinter uns »Alexander III.« und »Borodino«, ebenfalls in Rauch und Flammen«.

Um 2 Uhr 5 Minuten wird der Turm des achteren 12. Geschützes schwer havariert; ein Teil der Turmdecke neben dem linken Geschütze war zerstört worden, doch da der Turm gedreht werden konnte, schoss man energisch weiter. Es fielen fortgesetzt viele Leute, da die zahllosen, auch in die Geschützturme eindringenden Sprengstücke ihre Opfer forderten. Es machte sich nachgerade Mangel an Leuten fühlbar, nur die von den auf Deck aufgestellten, nicht bemannten 47 mm-Schnellfeuerkanonen erübrigten Leute boten für den ersten Anfang eine Reserve, doch war dies nur ein Tropfen im Meere.

Die Bewältigung der zahllosen Brände wurde dadurch unmöglich gemacht, dass die Schläuche, so oft sie auch ersetzt wurden, sofort wie Zunder zerfielen. Schliesslich ging der Vorrat aus. Wie sollte da der Brand gelöscht werden, der auf den Brücken und auf dem Aufbau wütete, wo pyramidenförmig elf, meist hölzerne Boote gestaut waren? Sie verbrannten allesamt, trotz des in die Boote schon vor der Schlacht eingelassenen Wassers. Das durch die Löscharbeiten auf den Oberdecken sich sammelnde Wasser floss nicht ab, da die Abflusslöcher verstopft waren. Dies hatte wenigstens den Vorteil, dass das Deck nicht verbrennen konnte und auch die herabfallenden brennenden Trümmer am Weiterbrennen verhindert wurden.

Ein Blick auf die Japaner (etwa 2 Uhr 20 Minuten nachmittags) überzeugte den Berichterstatter, dass dort alles unverändert gut stand. Es war, als ob sie nicht in der Schlacht standen, sondern bei einer Scheibenschiessübung, denn die Geschütze der Russen feuerten allerdings unaufhörlich, aber ohne Erfolg. Um diese Zeit wurde auch die letzte Signalleine des »Suvorow« zerschossen. Man liess daher die Signalmannschaft, da sie nichts zu tun hatte, abtreten. Um 2 Uhr 20 Minuten musste der achtere sechszöllige Geschützturm das Feuer einstellen, da die Geschützbemannung der enormen Hitze und dem Rauch zu erliegen drohte.

Jetzt empfing auch der Schiffskommandant die erste Verwundung, und zwar am Kopfe. Gleichzeitig fiel der vordere Schlot unter entsetzlichem Getöse, dichtem Rauche und Flammenbildung nach hinten. Zugleich wurde die Decke des achteren Turmes über die achtere Brücke in die Höhe nach vorn geschleudert und blieb auf dem Deck liegen. Durch diese Zerstörungen wurde der Verkehr über die oberen Decke nach achter unmöglich gemacht; doch auch durch die unteren Räume war ein Passieren wegen der dort herrschenden Feuersbrünste unmöglich. Um 2 Uhr 30 Minuten stellte sich heraus, dass das Steuer verletzt war, infolgedessen der »Suvorow« kurslos sich ausserhalb des von ihm zu führenden Geschwaders befand. Die Formation der russischen Flotte war zu dieser Zeit schon eine völlig unregelmässige geworden. Das russische Flottenkommando hatte den Fall, dass das Schiff des Höchstkommandierenden steuerlos werden sollte, in der Weise berücksichtigt, dass bei Eintritt dieses Falles die Torpedobootzerstörer »Bjedovij« und »Blistrij« den Geschwaderkommandanten und dessen Stab aufnehmen sollten. Da aber alle Signalmittel zerstört waren, war es unmöglich, diese Schiffe heranzurufen.

Während man vom »Suvorow« aus die Japaner nicht wahrnehmen konnte, sahen diese um so besser das unglückliche, dem Verderben geweihte russische Flaggenschiff und überschütteten es nunmehr mit einem mörderischen Granatfeuer. »Ein wahrer Sturm von Feuer und Eisen fegte über das Schiff hinweg. Fast auf einem Flecke stehend, mit den Maschinen mühsam arbeitend, um sich in den Kurs zu legen und der Eskadre zu folgen, kehrte der »Suvorow« abwechselnd seine durchschlagenen Bordwände dem Feinde zu, dabei mit den ihm noch übrig gebliebenen Geschützen, nach wie vor, ein wütendes Feuer unterhaltend. Selbst der Feind hat dieses heldenmütige Verhalten anerkannt. Der japanische Admiral Kamimura sagt hierüber wörtlich in seinem Gefechtsberichte:

»Der »Suvorow«, überwältigt durch das Feuer unserer beiden Geschwader, musste schliesslich aus der Formation brechen. Sein ganzes totes Wrack war durch Schusslöcher wie durchsiebt, und das Schiff in Rauch gehüllt. Die Masten waren gestürzt, ebenso die Schlote. Der »Suvorow« hatte die Steuerfähigkeit eingebüsst. Dabei wuchs die Intensität der Brände. Und doch, obwohl er sich ausserhalb der Formation befand, setzte er das Feuergefecht so energisch fort, dass unsere Mannschaften ihm ihre Achtung für ein derartig heldenmütiges Vorgehen nicht versagen konnten.«

Um 3 Uhr wurde Semenov zuerst verwundet. Auf dem unter dem Panzerdeck eingerichteten Verbandplatz erfuhr er durch den ebenfalls verwundeten Chef des Flaggenstabes, dass Rozdjestwenskij am Kopfe verwundet sei. Für den verwundeten Schiffskommandanten übernahmen nacheinander zwei Leutnants das Kommando. Als in dem Gefechtsturm für ihn kein Bleiben mehr war, verliess ihn der kommandierende Admiral und stellte sich, trotz mehrfacher Verwundungen, auf einen andern, einen hinreichenden Ueberblick gewährenden Platz. Um 3 Uhr 15 Minuten wurde der Admiral durch einen Schuss, der den Gelenkknochen des linken Fusses traf und einen Nerv zerriss, völlig dienstunfähig gemacht; er wurde in den Backbordturm gebracht und auf eine Requisitenkiste gesetzt. Der Admiral fand trotz der überaus schmerzhaften Verwundung noch so viel Kraft und Energie, dass er befahl, das Feuer aus dem Turm fortzusetzen, was jedoch nicht möglich war, da der Turm nicht mehr gedreht werden konnte. Der Verlust der Schlacht datierte für die Russen von dem Augenblicke an, wo der Geschwaderkommandant nicht mehr im-

stande war, von dem steuerlosen Wrack aus seine Befehle auszugeben. Wären die Torpedobootszerstörer zur rechten Zeit zur Stelle gewesen, um den Geschwaderchef von dem steuerlosen »Suvorow« auf ein anderes Schiff zu überführen, so hätte sich die Niederlage der Russen vielleicht wesentlich gemildert.

Ein Versuch, die Steuermaschine wieder in Gang zu setzen, missglückte, da alle drei Zuströmungsrohre zerschossen waren. Sämtliche Sprachrohre und Telephone waren ebenfalls zerstört. Als der »Suvorow« steuerlos aus der Formation ausbrach, übernahm, entsprechend der für diesen Fall zuvor erteilten Instruktion, der »Alexander III.« unter Linienschiffskapitän Buhvostov die Führung. Vernichtend wirkte es auf den Stab und die Mannschaft des »Suvorow«, als um 3 Uhr 20 Minuten der »Alexander III.« unversehens mit den ihm folgenden Schiffen das Weite suchte. Ob dieses absichtlich geschehen oder ob eine Steuerhavarie den Grund hierfür gegeben hat, wird für immer ein Geheimnis bleiben.

Um 3 Uhr 30 Minuten wurde der bis dahin noch feuernde zwölfzöllige Geschützturm durch einen Treffer demoliert. Ein anderes Geschoss fällt durch die Stückpforte in den Geschützstand der vorderen Backbord-7,5 cm-Kanone; durch die Sprengwirkung verschwindet die Kanone, das Panzerdeck wird aufgerissen. Um 4 Uhr wird der schwer verwundete Schiffskommandant, der, auf einer Treppe stehend, die Mannschaften zum Löschen aneiferte, von einem Geschoss getroffen. Als sich der Rauch verzieht, ist weder von ihm noch von der Treppe etwas zu sehen; eine der zahllosen Episoden des Kampfes. Um 4 Uhr 20 Minuten nähern sich japanische Torpedoboote von hinten zum Angriff, werden jedoch von der zur achtern Abwehrstation gehörigen 7,5 cm-Kanone abgewiesen, eine erfreuliche Leistung, die aber angesichts der zunehmenden Zerstörung und der sich immer mehr häufenden Verluste die Panik und die Gleichgültigkeit unter der Besatzung nicht zu bannen vermag.

Eine charakteristische Darstellung von der Sprengwirkung der japanischen Zündergranaten gibt Semenov unter dem Eindruck eines um jene Zeit durch das Schiff gemachten Rundganges: In der oberen Batterie vorn wurde ich durch das sich dort darbietende Bild geradezu verblüfft: der Brand hatte zu wüten aufgehört, da es nichts mehr zu verbrennen gab; alle vier 7,5 cm-Kanonen waren aus ihren Installierungen herausgehoben, doch vergebens suchte ich an den Kanonen selbst oder an ihren Postamenten die Spuren eines unmittelbar durch das Geschoss oder durch stärkere Sprengstücke hervorgerufenen Schlages; nichts war davon zu sehen. Es ist klar, dass das Herausheben der Kanonen aus ihren Installierungen nur durch die Wirkung einer der Minenwirkung gleichkommenden Sprengwirkung verursacht war.

Gegen 5 Uhr abends geriet der »Suvorow«, nach wie vor steuerlos treibend, mitten unter die gegen Norden sich ohne eigentliche Formation bewegende russische Eskadre. Der »Borodino« hatte die Führung, während der »Alexander III.« stark übergeneigt, zerschossen, brennend, von der Ramme bis zum vorderen zwölfzölligen Geschützturm buchstäblich aufgerissen, sich anscheinend bemühte, in der Formation zu bleiben und aus den noch intakten Geschützen schoss.

Aus dem Maschinenraum kam jetzt die Meldung, dass die Ventilatoren nicht Luft, sondern Rauch zuführten, die Leute wie erstickt hinfielen, und dass bald niemand mehr werde arbeiten können. Auch versagten jetzt die Dynamomaschinen, das elektrische Licht erlosch.

Ein Zufall führte den Torpedozerstörer »Bujnij« in die Nähe des »Suvorow«, und auf ihn wurde nunmehr der schwer verwundete Admiral Rozdjestwenskij überführt. Als der Befehl erging: »Den Stab versammeln« konnten nur noch zwei Angehörige des Stabes ausfindig gemacht werden. Die Leute, die beauftragt waren, die Mitglieder des Stabes aufzusuchen, konnten diese wohl rufen, hatten aber keine Antwort zu erwarten, weder von den Angerufenen noch von irgend jemandem. In der raucherfüllten Finsternis der inneren Schiffsräume herrschte die Stille des Todes. Es ist wahrscheinlich, dass alle die, die sich in den versteckten Räumlichkeiten unter dem Panzerdeck, wohin die Ventilatoren Rauch statt Luft trieben, befanden, nach und nach die Besinnung verloren und starben . . . Um 5 Uhr 30 Minuten wurde der Admiral auf den »Bujnij« überschifft und übertrug das Kommando dem Admiral N j e b o g a t o v. Seine letzten Worte, bevor er in eine tiefe Ohnmacht verfiel, waren: »Zur Eskadre gehen! Wladiwostok! Kurs NO 23°!«

Der dem »Bjedovij« erteilte Auftrag, die brave Mannschaft des »Suvorow« zu retten, blieb unausgeführt, da das Schiff nicht mehr aufzufinden war. Als der »Bujnij« mit dem schwer verwundeten Geschwaderchef die Reste des Geschwaders erreichte, hatte der »Borodino« noch die Führung; der »Alexander III.« war um 5 Uhr 30 Minuten gesunken; um 7 Uhr sank auch der »Borodino«. Ueber das letzte Schicksal des »Suvorow« kann Semenov selbst nicht mehr berichten, da er mehrfach verwundet war. Er zitiert hierfür folgende japanische Quelle:

»In der Abenddämmerung, als unsere Kreuzer die feindlichen Schiffe gegen Norden trieben, sahen sie den »Suvorow« ganz allein fern vom Kampfplatz, stark geneigt und in Rauch und Flammen gehüllt. Die Torpedobootabteilung des Kapitänleutnants Fudsimoto bereitete sich zu einem Angriffe gegen das russische Flaggschiff vor. Dieses Schiff, fast schon ganz verbrannt und noch immer brennend, das so viele Ueberfälle zu erdulden gehabt hatte, verfügte achter zufällig noch über ein intakt gebliebenes Geschütz, mit welchem es unentwegt weiter schoss, gleichsam als wollte es damit seinen Entschluss bekunden, sich bis zum letzten Augenblick zu verteidigen. Schliesslich, um 7 Uhr abends, nach zwei Angriffen durch unsere Torpedoboote, sank der »Suvorow«.« — Semenovs Büchlein klingt in den kurzen aber treffenden Nachruf aus: »Immerwährende Erinnerung an die gefallenen Helden!«

M. G.

# Pompeji einst und jetzt; Rekonstruktion der Tempelbauten usw.

Nach einem Vortrage des Herrn Professor Fleischhack-Dresden, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 1 Titelbild und 8 Abbildungen.

Auf sieben Tafeln ist uns im babylonischen Gilgameschepos die Sintfluterzählung erhalten geblieben.

Mit höchster Anschaulichkeit wird geschildert, wie eines Tages, als das Morgenrot aufleuchtete, sich eine schwarze Wolke am Firmamente des Himmels erhebt, wie der Sturmgott donnert und die Fluten des Ozeans über die Lande fegen. Selbst die Götter geraten in Furcht vor dem von ihnen entfesselten Unheil und Istar, die Tochter des Himmelskönigs, klagt über die ertrinkende Menschheit.

Auch für die um den Vesuv gelegenen Gegenden bedeutete im Jahre 79 der Ausbruch des für erloschen gehaltenen Vulkanes, in dessen Krater noch 120 Jahre früher das Heer der aufständischen Sklaven gelagert, eine Sündflut in des Wortes schwerwiegendstem Sinne; ungeheure Aschen- und Bimssteinmassen überfluteten Städte und Dörfer, alles Leben vernichtend. Während aber die babylonische Flut sich dauernd in das Gedächtnis der Völker eingrub und auch ein Echo fand bei den Dichtern Israels, erlosch in den sturmbewegten Zeiten, die dem Untergange des römischen Reiches folgten, rasch die Erinnerung an jenes lokale Ereignis. Das ganze Mittelalter hindurch blieben jene Stätten verschollen, erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts fand man Pompeji und stellte die Lage von Herkulanum fest. Seit jener Zeit datieren die Grabungen in Pompeji, Herkulanum wartet aber noch der Freilegung. Freilich ist diese weit schwieriger, denn hier sind Asche und Bimsstein durch Wasser- und Schlammergüsse zu einer tuffsteinartigen Masse zusammengebacken, die viel mühsamer zu entfernen ist, als die locker liegende Asche über Pompeji.



Abb. 1. Forum triangulare zu Pompeji.

Aber der mühsamen Arbeit und grossen Kosten harrt auch ein hoher Lohn. Während in Pompeji unsere Funde von Statuen usw. nur in den kärglichen Resten bestehen, die seinerzeit des Mitnehmens nicht wert schienen oder zufällig nicht gefunden wurden, liegt Herkulanum unberührt da, eine Schatzkammer der antiken Welt, die zu öffnen dem 20. Jahrhundert vorbehalten bleibt.

Ungefähr 400 m vom Meere entfernt, liegt Pompeji im breiten, fruchtbaren Sarnustale auf dem Endpunkte eines in prähistorischer Zeit gegen das Meer geflossenen Lavastromes, der sich hier staute und jäh und unvermittelt als schroffe Felsmasse gegen die Ebene abbrach. Kommt man nun heute an jene Stelle, so ist allerdings heutzutage davon nicht viel mehr zu sehen. Die gewaltigen Aschenauswürfe vom Jahre 79 bis heute haben das Terrain beträchtlich verändert und insbesondere alle Vertiefungen ausgefüllt.

Es ist nun für den Architekten eine interessante Aufgabe gewesen, die ursprünglichen Verhältnisse festzustellen und ein Bild zu schaffen von dem Pompeji des Jahres 79 unserer Zeitrechnung. Es ist manchmal ein eigen Ding mit dem Entwurfe von Rekonstruktionen von Baulichkeiten aus alter Zeit. Der Zeichner hat meist das Glück, dass ihm niemand das Gegenteil beweisen kann, es steht Behauptung gegen Behauptung. Für Pompeji aber liegt die Sache anders. Hier sprach die Messkette des Architekten das entscheidende Wort. Die Höhe der Felsecke, welche unser Titelbild zeigt, wurde vom antiken Terrain aus genau festgestellt und dieses Bild auf Grund jahrelanger, eingehender Studien an Ort und Stelle angefertigt.

Auf vorspringender Felsecke, die durch senkrechte Mauern unersteigbar gemacht war, lag das Forum triangulare, ein dreieckiger Platz, nach der Stadt zu umgeben von Säulenhallen und begrenzt vom grossen Theater und der Gladiatorenkaserne. Ein wunderbares Fleckchen Erde muss dies Forum triangulare (Abb. 1) gewesen sein. Weithin schweifte von der schroffen Höhe der Blick über Berg und Tal, üppigste Vegetation schmückte Wald und Feld, und das blaue Meer leuchtete im Glanze der lachenden Sonne.

Ein grosser im dorischen Stile gebauter Tempel stand auf dem Forum, allem Anscheine nach der älteste Pompejis. Wem er geweiht war, ist unbekannt, ebenso die Zeit seiner Erbauung. Dieser Tempel, der wahrscheinlich nie völlig verschüttet gewesen, bildet ein drastisches Beispiel dafür, wie gründlich in Pompeji nach der Zerstörung aufgeräumt wurde. Wenn wir vom Fundamente absehen, ist nur eine Säulentrommel, ein Kapitäl, zwei Stücke Terrakottaverkleidung, sowie ein Löwenkopf, der als Wasserspeier gedient, übrig geblieben, wenig genug, um damit eine Rekonstruktion zu wagen. Der Aufbau des kleinen, über einem Brunnen befindlichen Rundtempelchens war einfach und sicher, da von den Säulen viel erhalten geblieben. Wann Pompeji gegründet, ist unbekannt, jedenfalls hat die Stadt, nach den Resten des dorischen Tempels zu urteilen, bereits im 6. Jahrhundert bestanden. Die ältesten Bewohner gehörten dem oskischen Stamme an mit einer Sprache, deren Laute und Zeichen denen der lateinischen verwandt sind.

Um 420 drangen nun die kriegerischen Samniten gegen die Küste vor und unterwarfen auch Pompeji. Sie wohnten dort mit den Besiegten gemeinsam, nahmen völlig deren Sprache und Sitte an und entwickelten wohl unter dem Einflusse griechischer Kolonisten eine Kultur, der wir die besten der auf uns gekommenen Bauwerke und künstlerische Dekorationsweise verdanken. Die Samniterkriege mit Rom machten der Unabhängigkeit Pompejis ebenfalls ein Ende; um 290 trat die Stadt in ein Abhängigkeitsverhältnis zu Rom und musste Heeresfolge leisten. Aber noch mehrmals erhob die Stadt die Waffen gegen ihren verhassten Bedränger; im Bundesgenossenkriege wurde ein Teil ihrer Bewohner von Haus und Hof vertrieben und dies den Veteranen Sullas, des Eroberers Pompejis, überwiesen. Damals erhielt auch die Stadt den Namen Colonia Veneria Cornelia Pompejanorum, nach der Stadtgöttin Venus und dem Geschlechtsnamen des Diktators Sulla.



Abb. 2. Gipsabguss verschütteter Pompejaner.

Von den Wirren der Bürgerkriege, die Rom mehr als einmal verwüsteten, blieb Pompeji verschont; in Glück

und Wohlstand wuchs die Stadt bis auf ca. 30 000 Einwohner, als im Jahre 63 ein schreckliches Unglück als Vorbote eines noch grösseren über Stadt und Land hereinbrach. Ein Erdbeben, begleitet von giftigen Dünsten, warf fast alle Häuser und Tempel um, so dass die Frage erörtert wurde, ob man sie überhaupt wieder aufbauen solle. Als aber die kaiserliche Erlaubnis von Rom eintraf, machte man sich schleunigst an die Arbeit; mit besserem Materiale und soliderer Konstruktion wurden die eingestürzten Gebäude wieder aufgeführt, die beschädigten ausgebessert und mit reichen Malereien geschmückt. Wieder pulsierte fröhliches Leben in den Strassen der leichtlebigen Stadt, deren Bewohner uns Bulver so vortrefflich schildert; man ging ins Theater, in den Zirkus und man besuchte die Bäder.

Da trat 16 Jahre nach dem eben erwähnten Erdbeben das oft geschilderte unerhörte Ereignis ein, das wohl in der neueren Geschichte nur mit dem Ausbruche des Mont Pelée auf Martinique vor wenigen Jahren zu vergleichen ist. Der Tod in nie gesehener grauenhafter Gestalt umspannte mit schwarzen Fittigen die blühende Landschaft. In der Stadt selbst sind verhältnismässig wenig Menschen umgekommen, wie viele aber ausserhalb der Mauern auf der Flucht verunglückt, entzieht sich jeder Schätzung. Um nun von den Toten Abgüsse zu erhalten, bat man begonnen, die Hohlräume, die durch das Schwinden der Leichname in der Asche entstanden, mit flüssiger Gipsmasse auszufüllen. Diese Versuche, natürliche Abgüsse zu erhalten, sind von ausserordentlichem Erfolge begleitet gewesen. Dieser Mann hier scheint ruhig zu schlafen. Er hat die Hand gegen Nase und Mund gedrückt, um sich vor der Asche zu schützen. Andere Abgüsse wieder zeigen den Todeskampf in seiner ganzen Schauerlichkeit. Diese Aufnahme (Abb. 2) wurde an Ort und Stelle gemacht, nachdem die Aschenschicht vom Gips sorgfältig losgeschält.

Aber nicht lange blieb die Stätte menschenleer. Bald nach der Katastrophe kehrten die, die sich gerettet hatten, nach ihrer verschütteten Habe zurück und gruben eifrig nach dem Verlorenen. Viel raubgieriges Gesindel, das in Italien zu keiner Zeit gefehlt, mag sich eingefunden haben, um herrenloses Gut zu heben. Die Tempel und öffentlichen Gebäude wurden ausgegraben und abgebrochen, um wo anders aufgebaut zu werden, die Mengen von Statuen, nebst den Marmorbekleidungen der Sockel anderweitig untergebracht. Pompeji wurde direkt als Steinbruch benutzt.

So kommt es, dass wir heute nur Reste der alten Herrlichkeit gefunden, die uns eine Freilegung von Herkulanum um so wünschenswerter erscheinen lassen. So müssen denn vorläufig diese Reste genügen, uns ein Bild von einer römischen Provinzialstadt zu machen. Es ist nicht leicht, Pompeji zu verstehen. Es kann dies eigentlich nur der, der das Nationalmuseum zu Neapel genau kennt und Phantasie genug besitzt, die Statuen und den Hausrat an Ort und Stelle zu versetzen und die Stadt mit antiken Bewohnern zu bevölkern.

Da erhält jede Inschrift, die einer an sein Liebchen in eine Säule gekratzt, ihren besonderen Reiz; jeder Kraftausdruck, der mit mehr oder weniger Schreibfehlern an eine Wand geschmiert, spricht zu uns eindringlicher als dickleibige Folianten.

Die Stadt bildet ein Oval und ist heute noch auf der Nord-, Ost- und Südseite von einer wohlerhaltenen Mauer umgeben, die eine stattliche Höhe besitzt.

Die Bauart ist eine sehr regelmässige, vier Hauptstrassen, der modernen Bezeichnung nach: Strada Stabiana, Strada di Nola, di Mercurio mit der del foro und die Strada dei Abbondanza durchziehen die Stadt und schneiden sich beinahe rechtwinkelig.

Wie in Rom das Forum Romanum, so war in Pompeji das Forum civile der Platz, wo das ganze öffentliche Leben sich abspielte. Lang und schmal war es auf drei Seiten von zweistöckigen Säulenhallen umgeben, auf der vierten fand er durch den Jupitertempel einen wirkungsvollen Abschluss. Die langen Säulenhallen vermittelten den Zutritt zu einer Reihe öffentlicher Gebäude. An den Jupitertempel schloss sich eine Markthalle, der Larentempel und der des Vespasian, daran eine Tuchverkaufshalle, die Eumachia, nach ihrer Stifterin so genannt, und das Comitium. Auf der Südseite standen die drei Curiengebäude, auf der Ostseite die Basilika, der Apollotempel und noch eine Markthalle.

Vom Forum civile ist folgendes erhalten geblieben: In der Mitte haben wir, die Westseite des Forum begrenzend eine der riesigen Säulenhallen mit dem Vorraume der Basilika, rechts davon den Forumplatz mit den Resten des Jupitertempels im Hintergrunde. Welch Unterschied zwischen solch einem antiken Marktplatze und einem unserer Tage. Für Wagen überhaupt nicht zugänglich, war der Handelsverkehr in bestimmte Hallen verwiesen. Der Platz selbst wie die Säulenhallen waren mit einer sehr grossen Anzahl Statuen berühmter Männer geschmückt und machte dadurch mehr den Eindruck einer Ruhmeshalle als eines für Verkehrszwecke bestimmten Ortes. Und nun stelle man sich das ganze vor — getaucht in den Glanz der italienischen Sonne, die auf den weissen Marmorfassaden der Hallen glüht, so erhalten wir ein Bild unvergleichlicher Schönheit. Welche Stadt würde sich wohl heute solch eine Markthalle leisten, wie vor 1800 Jahren das kleine Pompeji?

Ich bitte, nun nicht etwa glauben zu wollen, dass diese Zeichnung (Abb. 3) ein Phantasiegebilde sei. Die Konstruktion dieser an den Jupitertempel grenzenden Halle ist durchaus gesichert. Bildsäulen standen dort, die Wände waren mit Gemälden geschmückt, von denen einige, wie Odysseus und Penelope vor der Erkennung, Io von Argos bewacht usw. leidlich erhalten geblieben sind; im Friese waren Fische dargestellt, die dort wohl besonders verkauft wurden. Der Schönheitssinn des gräcisierten Italikers kommt gerade bei den öffentlichen Bauten besonders charakteristisch zur Geltung. Es soll dabei aber zugestanden werden, dass diese damals, wo die einzelnen Bürger einen weit regeren Anteil an den Wahlen usw. nahmen, die Privatwohnungen vielfach äusserst primitiv waren, eine weit wichtigere Stellung einnahmen als heute.



Abb. 3.
Säulenhalle am Jupitertempel zu Pompeji.

Der mächtigste Bau auf dem Forum war der Jupitertempel mit dem angrenzenden Triumphbogen. Von diesem ist, wie von der ganzen Pracht des Pompejaner Forums, nichts geblieben. Nur der Unterbau vom Tempel ist erhalten, die Möglichkeit, den Oberbau zu rekonstruieren, gab eine intakte Säule. Er ist wahrscheinlich nach dem Erdbeben des Jahres 63 stark renoviert oder neu gebaut worden und erinnert in seiner Art an die alte etruskische Technik. Die aus Tuffstein gearbeiteten Säulen und Kapitäle waren mit Stuck überzogen und reich bemalt, ebenso die übrigen Gliederungen des Tempels; er war also in Putz, nicht in Marmor oder sichtbarem Stein ausgeführt.

Der Unterbau des Tempels war 2 m hoch und trug wohl den Altar, auch die Redner haben vielleicht von hier oben zum Volke gesprochen, gerade wie von der Terrasse

des Castortempels zu Rom. Auf diesem Podium nun liegt die breite achtstufige Treppe, die zum eigentlichen Tempel führt. Dort standen die mächtigen 1 m starken Säulen, die das Vorhaus des Tempels trugen. Die Tür zur Cella war ausserordentlich breit. Dies veranlasst mich zu der Annahme, dass die Cella dreischiffig war und die Bilder des Jupiter, der Juno und Minerva enthalten hat, entsprechend der Gottdreiheit im kapitolinischem Tempel zu Rom.

An der Stabianerstrasse steht das kleine Heiligtum des Zeus Meilichios. Dort fand man noch an Ort und Stelle, aber zweifellos provisorisch untergebracht, altertümliche, bemalte, lebensgrosse Statuen jener Götter aus Ton, die wohl ursprünglich in den Jupitertempel gehörten. Zum neuen Gotteshause gehörte aber ein neues Bild und ein neuer Jupiterkopf wurde dort gefunden. Im Typus erinnert er mit seiner Löwenmähne stark an den Zeus von Otrikoli und macht zunächst in seiner guten Erhaltung einen grossen Eindruck. Sieht man aber näher zu, so entdeckt ein kundiges Auge eine Menge Nachlässigkeiten der Arbeit, die vielleicht ebenso der grossen Eile der Anfertigung wie dem Nichtkönnen des Provinzkünstlers zugeschrieben werden können.

Wie der Zeustempel war der des Apoll, fälschlich Venustempel genannt, mit reich geschmückten Säulenhallen umgeben. Er war ein korinthischer Peripteros, vor ihm lag ein freier Platz, wo der Altar des Gottes stand.

Kommt man heute von der Porta marina in jenen Vorhof, so fesselt den Blick eine übrig gebliebene Marmorfigur in Hermenform, die sich blendend weiss von der farblosen Umgebung abhebt. Das Haupt gesenkt und halb verhüllt, die Hände unter dem Gewande, dieses zusammenfassend, steht sie da, wo man sie fand, eine der wenigen zurückgelassenen Marmorbildwerke. So oft man diese Figur wieder ansieht, der ergreifende Eindruck, den diese stille menschliche Figur inmitten toter Steine macht, bleibt derselbe. Wie ein letzter Bewohner der Ruinenstadt behauptet sie seit 2000 Jahren ihren Platz. Vor der Halle des Hofes standen sechs Statuen, von denen fünf sich im Museum zu Neapel befinden.

Neben der eben besprochenen Herme war es die der Maja, dann eine Venus, die, nach der knidischen des Praxiteles gearbeitet, aber die ganze göttliche Schönheit jener vermissen lässt, ein Hermaphrodit, ferner Apoll und seine Schwester Diana. Von dieser ist nur der Oberkörper gefunden worden, der Apoll aber ganz und unverletzt.

Ich habe mich für diesen Apoll, den manche für ein hervorragendes Kunstwerk ansehen, nie erwärmen können.

Trotz meiner grossen Begeisterung für die Antike stehe ich durchaus nicht auf dem Standpunkt, alles, was die Alten gefertigt, für gut und schön zu finden, wie es manche getan. Gerade so wie heute, so hat es auch damals schon grosse Meister und grosse Stümper gegeben und von letzteren sicher die Menge.

Dieser Apoll, der den Bogen in der Hand gehabt, steht, um mich eines vulgären Ausdruckes zu bedienen, etwas knickbeinig da, die ganze Haltung lässt Energie und feste Durchbildung der Muskeln vermissen, die bei einem kämpfenden Apoll doch Voraussetzung ist. Die Lage des Tuches ist völlig unmotiviert und hinderlich. Nur der Ausdruck des Gesichtes ist zu loben.

Wie schon erwähnt, stand auf dem Platz vor dem Tempel ein Altar. Vor hier führt eine breite Treppe, neben der eine Säule mit Sonnenuhr steht, zum Tempel hinauf, dessen Ecksäulen man aufgerichtet hat. Die Cella war klein, ihr Fussboden reich mit Mosaik geschmückt; links an der Wand steht der Omphalos, ein eiförmiger Stein, in der Mitte der Kern des mit Marmor bekleideten Sockels, auf welchem der wahrscheinlich sitzende überlebensgrosse Gott thronte. (Schluss folgt.)

# Die Entwicklung der Technik im Jahre 1906.

## II.

Ehe wir zu den neuen Erscheinungen in der Technik auf der Landstrasse und den Strassen der Städte übergehen, sei uns noch gestattet, in Kürze die neuen, zum Teile schon der Verwirklichung nahen Verkehrsprojekte in New York zu streifen. Dass hier im Herbst 1904 eine viergleisige Untergrundbahn eröffnet wurde, welche die Stadt von Süden nach Norden in ihrer Längsrichtung durchschneidet, ist bekannt. Da weder die elektrischen Strassenbahnen noch die damals mit Dampf betriebene Hochbahn (elevated Railroad) den täglich mehr anwachsenden Massenverkehr bewältigen konnten, war die Erbauung der Untergrundbahn ein Erfordernis der Notwendigkeit. Aber schon jetzt ist die Ansicht allgemein verbreitet, dass sie kaum für ein paar Jahre ausreichen wird, und die Blicke der Eisenbahntechniker richten sich bereits nach dem Broadway, der berühmten Geschäfts- und Verkehrsstrasse New Yorks, unter dem eine zweite Untergrundbahn, von Norden nach Süden, entstehen soll. Der Broadway ist aber trotz seines Namens (breiter Weg) so schmal, dass eine viergleisige Bahn nicht allein den Fundamenten der beiderseitigen Häuserblocks bedenklich nahe kommen, sondern auch die unter dem Bürgersteige liegenden »Vaults«, das sind über die Fundamentmauern vorgeschobene Kellerräume, welche Lagerplätze, Räume für Dampfkessel, Maschinenanlagen u. dgl. enthalten, zerstören würde. Es haben deshalb die Ingenieure der Rapid Transit Commission den Entwurf einer zweistöckigen Untergrundbahn vorgelegt, so dass nicht allein alle Vorkeller der Häuser rechts und links erhalten bleiben, sondern auch noch Platz für einen Rohr- und Kabeltunnel vorhanden ist. Die beiden Stockwerke des Tunnels werden je 10 Fuss hoch sein, und sind in jedem zwei Gleise angebracht, von denen die oberen zwei dem Lokal-, die unteren dem Expressverkehr dienen werden. Weit oben im Norden der Stadt, wo die Strassenzüge breiter werden, werden dann die vier Gleise durch Hebung der Schnellzugs- und Senkung der Lokalzugsschienen in dasselbe Niveau gebracht werden. Die Länge der Strecke würde 22 km betragen. Neben diesem Baue ist aber auch noch der Bau einer Stufenbahn quer durch die ganze Manhattan-Insel projektiert, und der Präsident der Illinois Zentralbahn, Fish, hat bereits um die Konzession zum Baue der Bahn, die finanziell vollständig gesichert ist, nachgesucht. Die Plattform der Bahn besteht aus drei Streifen, die sich mit der Geschwindigkeit von 3,6 und 9 englischen Meilen in der Stunde ununterbrochen fortbewegen. Der Vorzug der Bahn besteht vor allem darin, dass sie ein viel geringeres bewegliches Gewicht hat als alle Stadt- oder Vorortbahnen. Während die Züge der New Yorker Untergrundbahn ungefähr 600 kg per Sitz wiegen, und die der Hochbahn ungefähr 400 kg, kommen bei der Stufenbahn nur ca. 215 kg auf den Sitz. Noch bedeutender ist die Ersparnis an Energie. Sowohl die Hoch- wie Untergrundbahnzüge müssen, kaum dass sie ihre normale Geschwindigkeit erreicht haben, wieder bremsen und anhalten, und verlieren damit gut zwei Drittel der aufgewendeten Energie. Die Stufenbahn, die immer fortwährend in Bewegung ist, nie anhält, verliert gar keine Kraft. Da sie keine Reibungsverluste hat, keinen

Luftwiderstand zu überwinden braucht, da sie nur geringes Gewicht besitzt und sich nur verhältnismässig langsam bewegt, braucht sie nur 1 KW auf 26 Sitzplätze, während die Hochbahn nahezu 30, die Untergrundbahn nahezu 50 KW, in der Zentrale berechnet, für dieselbe Leistung brauchen. Allerdings bleibt sie mit ihrer Geschwindigkeit von 9 englischen Meilen in der Stunde hinter den andern elektrischen Bahnen zurück, aber nur scheinweise, denn die letzteren müssen bei dem kurzen Abstand ihrer Stationen sehr oft halten, und beträgt die Haltezeit fast so viel wie die Fahrzeit. Ausserdem verliert der Passagier noch Zeit durch das Warten bis der richtige Zug einfährt, während es bei der Stufenbahn kein Warten und kein Anhalten gibt und man vom ersten Momente ab in ununterbrochener Vorwärtsbewegung ist. Auch ist die Stufenbahn weit leistungsfähiger als irgendeine andere Bahn. Denn während eine viergleisige Hoch- oder Tiefbahn, selbst bei möglichst kurzer Aufeinanderfolge der Züge, höchstens 28 000 Passagiere in der Stunde befördern kann, kann die Stufenbahn mit Leichtigkeit 48 000 Fahrende in dieser Zeit bewältigen. Die Verkehrskommission von New York hat eine stark frequentierte Strasse (die 23.) zur probeweisen Errichtung einer unterirdischen Stufenbahn eingeräumt, und man kann hoffen, dieses Projekt, das im vorigen Jahre ausgearbeitet wurde, bald verwirklicht zu sehen.

Der Neuheit des Projektes halber sei hier eine kurze Beschreibung eingefügt: Der Tunnel hat eine Breite von 10 m und eine Höhe von 4½ m. Auf dem Betonboden sind in Abständen von 75 cm die Treibachsen gelagert, auf denen die Platform mit ihren drei rollenden Bändern ruht. Jede Welle hat drei Räderpaare von 20, 40 und 60 cm Durchmesser, und zwar ruht das äussere Band der Plattform auf den Rädern mit 20 cm, das mittlere auf den Rädern mit 40 cm und das innere auf den Rädern mit 60 cm Durchmesser. Der Umfang der Räder ist mit Gummi belegt, so dass sich die Plattform ruhig und geräuschlos fortbewegt. An beiden Enden der Bahn kehren die Arme schleifenförmig in sich zurück. Um seitliche Abweichungen zu verhindern, sind Führungsschienen mit horizontalen Leitrollenpaaren vorhanden. Die Plattform selbst ist aus Stahlplatten zusammengesetzt und mit Gummi belegt. Die ersten zwei Streifen haben bloss aufrechtstehende Stutzen, um sich beim Uebergang von einem zum andern Bande halten zu können, auf dem dritten, dem innersten Bande, auf dem die eigentliche Vorwärtsbewegung vor sich geht, sind zahlreiche Bänke in fortlaufender Reihe aufgestellt. Alle 24 m weit ist ein zehnpferdiger Elektromotor aufgestellt, der seine Bewegung durch Ketten auf die nächsten Treibachsen übermittelt. In den Stunden von 1 Uhr nachts bis 5 Uhr früh ruht diese Bewegung der Stufenbahn, dafür wird eine vierte, bei Tage ruhende Stufe mit einer Geschwindigkeit von 5 km pro Stunde, in Betrieb gehalten, um die wenigen Nachtfahrgäste und allenfalls Arbeiter für Reparaturen zu befördern.

Ein ähnliches System soll jetzt auch bei der alten (Röblingschen) Hängebrücke zwischen New York und Brooklyn eingerichtet werden, um die Brücke, die dem gesteigerten Verkehre nicht mehr gewachsen ist, zu entlasten. —

Zu den übrigen Verkehrsmitteln der Landstrasse und der Grossstädte übergehend, können wir für das Jahr 1906 ausser einigen wenigen Versuchen mit gleislosen Strassenbahnen die volle Einbürgerung der Motoromnibusse erwähnen. Die gleislose Strassenbahn hat sich bisher allen Ansprüchen gewachsen gezeigt, so dass es immerhin verwunderlich ist, dass sie nicht mehr in Verwendung kommt als es tatsächlich der Fall ist. Auch der Umstand, dass sie, weil an keine Schiene gebunden, nicht unter das Kleinbahngesetz fällt, sollte schon ihrer Verbreitung in Deutschland förderlich sein. Aber ausser den bereits bekannten gleislosen Bahnen bei Grevenbrück in Westfalen, zwischen Monheim am Rhein und Langenfeld, und der Wurzener Industriebahn, verlautet von neuen gleislosen Bahnen nichts, bis auf die neu errichtete Tatrabahn Poprad-Felka, als Zweig der Kaschau-Oderberger Bahn.

Dagegen ist der Motoromnibus im Jahre 1906 zur vollen Blüte gelangt. In erster Linie in England. »Die Zeit der elektrischen Strassenbahnen ist vorüber, sie haben keinen Raum mehr im Innern grosser Städte, sie rentieren sich nicht und gehen ihrem raschen Ende entgegen«, so lautet jetzt fast allgemein das öffentliche Urteil in England, wo sich alle Sympathien dem Motoromnibus zuwenden. Und tatsächlich befindet sich auch z. B. in London die Strassenbahn in keiner günstigen Situation. Die belebtesten Strassen sind gewöhnlich auch eng und für den elektrischen Strassenbahnbetrieb verschlossen, meistens auch nicht tauglich, der Schienenbau wird durch den andern starken Verkehr sehr ruiniert, die Schnelligkeit ist gesetzlich normiert und darf nicht mehr als 10 englische Meilen in der Stunde betragen, durch den grossen Wagenverkehr kann die Strassenbahn nicht einmal die gesetzlich zulässige Geschwindigkeit erschöpfen und ist alle Augenblicke zum Halten genötigt; demgegenüber hat der Omnibus jede Strasse frei, braucht keine Konzession (wir sprechen hier von England), darf, wie jeder Motorwagen, bis zu 20 englische Meilen in der Stunde fahren und kann überall ausweichen. Die London General Omnibus Co., die 1400 Fahrzeuge mit Pferdebespannung unterhielt, machte erst Proben mit zwei Dampfwagen, die aber nicht befriedigten, und hierauf mit zwei Benzinwagen. Schon im Jahre 1905 wurden 50 Stück der letzteren in Betrieb genommen, im Jahre 1906 wurden über 600 eingestellt, und man spricht davon, dass bis Ende 1908 3000 Motoromnibusse in Betrieb stehen werden. Aber nicht allein in England, auch in Deutschland weiss sich der Motoromnibus immer mehr in die vorderen Reihen der Verkehrsmittel zu drängen; so sind in Württemberg mehrere Linien, besonders in hügeligen Industriebezirken, wo die Eisenbahn das vorhandene Verkehrsbedürfnis nicht befriedigen kann, in Ausführung begriffen, z. B. Rottweil-Schramberg, Donaueschingen - Schwennigen u. a. Ebenso auch zwischen Stuttgart und Böblingen. Auf der bayerischen Linie Tölz-Lenggries wird nicht nur Personen-, sondern auch ein Lastenverkehr mit Motorwagen unterhalten. Die Personenwagen haben einen sehr ruhigen und geräuschlosen Gang, sind mit viel Komfort eingerichtet, mit Warmwasserheizung für den Winter, mit Azetylenbeleuchtung für die Nacht versehen, und dabei konnte der frühere Fahrpreis bis auf 50 Pf., d. i. um die Hälfte, herabgesetzt werden. Auch in

Amerika werden schon auf grösseren Strecken Motoromnibusse in Gebrauch gestellt, so zwischen Philadelphia und dem Seebad Atlantic City und zwischen letzterer Stadt und Asbury Park. Auch in Berlin und in andern deutschen Städten hat sich der Motoromnibus gut eingeführt, und im Jahre 1906 sind in Berlin drei Omnibuslinien mit Automobilwagen ausgestattet worden. In der Entwicklung der Lastautomobilzüge ist gleichfalls eine Weiterentwicklung festzustellen. Schon vor zwei Jahren hat Oberst Renard einen Lastzug ohne Gleis von einem Benzinmotor selbst durch enge Kurven bewegen lassen. Im letzten Jahre wurde ein Automobilzug von Scotte in Paris erbaut, dessen Zweck hauptsächlich darin bestehen soll, bei der Besiedelung von Neuland für junge Kolonien ein brauchbares Verkehrsmittel zu bilden. Da nun in solchen Kolonien, wenn auch nicht immer, so doch meistens, Holz leichter zu bekommen ist als Kohlen oder Benzin, so ist diese Lokomobile der Société Scotte für die Verbrennung von Holz eingerichtet, und hat deshalb einen entsprechenden Feuerungs- und Tenderraum. Nach gemachten Versuchen konnte man feststellen, dass die Maschine bei schlechten Wegen, wie sie doch in Kolonien meistens in Betracht kommen, 4 bis 6 t Ladung, auf zwei bis drei Wagen verteilt, mit einer Schnelligkeit von 6 bis 7 km in der Stunde befördert, während die Schnelligkeit des Leerzuges ungefähr 10 km in der Stunde beträgt. Eine neuartige Konstruktion eines Lastautomobils bildet das Fünfradautomobil von Glover in Chicago. Unter dem Rahmen des Wagens ist ein breites, rollenartiges Treibrad angebracht, welches bei 26 Zoll Durchmesser 5 bis 6 Zoll Breite hat. Dieses Rad ist federnd in zwei kräftigen, schrag aus dem Rahmen hervortretenden Balken oder Hebeln gelagert, deren freie Enden durch Zugfedern mit dem vorderen Rahmenteil verbunden sind. Je stärker der Zug dieser Federn ist, der willkürlich verändert werden kann, um so mehr wird das Treibrad gegen den Boden gepresst, so dass es fast das ganze Gewicht des Wagens aufnehmen kann, wenn es zur Erzielung einer grossen Zugkraft notwendig wird. Die Kraft des Motors wird ausschliesslich auf dieses Rad übertragen, und die Zugkraft des Wagens soll ausreichen, mehrere schwer beladene Fahrzeuge zu ziehen Die Arbeitsleistung soll sowohl bei guten, festen Strassen wie auch auf Acker- oder schlechten Lehmwegen die gleich gute sein. — Was Automobile, als das moderne Fahrzeug der Gegenwart, und als das unzweifelhafte Fahrzeug der Zukunft betrifft, so haben zwei Ausstellungen, die im Jahre 1906 in Berlin stattfanden, gezeigt, dass das letztvergangene Jahr so manchen Fortschritt in der Ausgestaltung und Karossierung gebracht hat, aber nur wenige in Betreff des Baues und der Konstruktion, und viele meinen, dass der Zukunft hier nicht mehr viel zu tun übrig bleiben wird

## Gerüste für Hochbauten mit Schutz gegen Unfälle.

Mit 4 Abbildungen.

Man kann es nur mit Befriedigung aufnehmen, und es wurde damit gewiss einem Bedürfnisse Genüge geleistet, dass die Zentralkommission für Bauarbeiterschutz an einem grossen Modell zeigt, wie durch geeignete Baugerüste den Arbeitern der grösstmögliche Schutz gegen Unfälle bei Hochbauten gewährt werden kann. Dieses Modell, ausgeführt in einem Grössenverhältnis von $1:6^1/_4$ oder 16 cm gleich 1 m, stellt ein eingebautes Eckhaus dar, welches als erstes Gebäude auf dem Bauterrain errichtet ist, und befindet sich in der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg. Die Strassenfronten dieses modellierten Hauses sind in dem Stilcharakter eines Monumentalbaues in Sandstein und die Hinterfront in Ziegelrohbau mit Gesimsen und Fensterrahmungen aus Zementputz ausgeführt gedacht. Das Modell, das lediglich zum Zwecke der Darstellung des Gerüstbaues ausgeführt ist, hat eine Länge von 6,60 m, eine Tiefe von 2,60 m, und eine Höhe von 6,40 m, und umfasst Keller, Parterre, drei Stockwerke und Dachgeschoss, ausserdem noch Türme. — Einer uns von der Berufsgenossenschaft zur Verfügung gestellten Beschreibung entnehmen wir einige erklärende Angaben:

Abb. 1. Mauergerüst.

An der Vorderfassade befindet sich ein Versetz- oder Fahrgerüst zum Aufwinden oder Versetzen der Sandsteine. Dieses Gerüst ist in folgender Weise hergestellt: Auf Schwellen, die auf einer festen Grundlage, 4,50 m von Mitte zu Mitte auseinander liegen (die äussere 2,25 m von der Mauerflucht entfernt), sind Standbäume 16×16 cm eingezapft. Dieselben stehen hintereinander, sind durch Bolzen mit einander verbunden und reichen abwechselnd über zwei Stockwerke. In jeder Stockwerkhöhe sind Holme durchgelegt, in welche dann die Standbäume oben und unten hineingezapft sind, während am oberen Ende des Gerüstes ein Holm aufgelegt ist, dessen Breite der doppelten Stärke der Standbäume entspricht. Auf den oberen Holmen sind Schienen befestigt, auf welchen der Fahrwagen läuft, der die Winde trägt, die hin und her bewegt werden kann. Die Winde am Modell hat $^1/_{25}$ der natürlichen Grösse.

In jedem Fenster sind zwei sich gegenüber stehende Standbäume durch Zangen und Kreuzstreben mit einander verbunden, um das Gerüst zu verstreben. Für die Zangen



Abb. 2. Versetz- und Fahrgerüst.

wurde eine Stärke von 7 : 20 cm, für die Streben von 10 : 12 cm angenommen, und geschieht die Befestigung durch Bolzen. Gegen den seitlichen Druck ist eine Diagonalverstrebung durch abgebolzte Bohlen (7 : 18 cm) hergestellt.

Das Gerüst ist in ganzer Höhe freistehend, noch vor Aufführung des Mauerwerks ausgeführt; es mussten deshalb, schon um es gegen den Winddruck zu schützen, Streben in ausreichender Anzahl und genügender Stärke angebracht sein; in dem Masse, in dem dann der Bau höher wird, können die Streben, die durch Befestigung an den Balkenlagern ersetzt sind, entfernt werden.

Unter der Rüstung, auf der eben gearbeitet wird, ist zur Sicherheit gegen etwaige Gerüstbrüche eine zweite liegen geblieben, ebenso ist auch in halber Höhe des Baues eine Rüstung als Fanggerüst hergestellt.

Für das Aufwinden der Steine sind in den Rüstungen Oeffnungen gelassen, welche entweder eingefriedet werden müssen, oder mit einer Klappe zugedeckt werden. Desgleichen sind auch die Aussenseiten der Rüstungen eingefriedigt. Die Leitergänge ausserhalb des Gerüstes sind nur für den Personenverkehr bestimmt, von unten verschalt und mit Geländer versehen. Zum Schutze der Strassenpassanten ist ein festgezimmertes Schutzdach vorhanden, und der Bau an der Strasse durch eine Planke eingezäunt (Abb. 2 und 3).

An der Hinterfront des Modells ist ein **Mauergerüst** aufgeführt. In einer Entfernung von 1,50 m von der Mauerflucht und in Abständen von 1,50 m sind 12 cm starke Aufrichter 1 m tief in die Erde gegraben. An diesen Aufrichtern sind dann in Abständen von ungefähr 1,50 m Reihplanken (4,25 cm stark) mit langen, schmiedeeisernen Nägeln befestigt und mit Knaggen unterstützt, die von einer Reihplanke zur andern reichen. Die Netzriegel (mindestens 10 cm stark) liegen bis zu 1,20 cm auseinander, und reichen 13 cm in die Mauerwand hinein. In den Fensteröffnungen sind zum Auflegen der Riegel hinter der Mauer Gerüste aufgestellt und auf den Netzriegeln eine aus 4 : 25 cm starken Gerüstbrettern bestehende Abdeckung geschaffen, wobei das innere und das äussere Brett auf den Riegeln angenagelt ist, um ein Rollen der letzteren zu verhindern. An den Rückseiten wie an den Enden der Rüstungen sind Bordbretter in der Höhe von 60 cm und Rücklehnen angebracht. Auch hier befindet sich unter dem Arbeitsgerüst eine zweite Rüstung zur Sicherheit gegen etwaige Gerüstbrüche, ebenso ist in halber Höhe des Baues ein Fanggerüst angebracht.

Für den Materialientransport sind ausserhalb des Gerüstes Leitergänge vorgesehen, und in Höhenabständen von ca. 4,50 m Podeste, auf denen sich Blöcke zum Absetzen der Lasten befinden. Die Podeste wie die Leiteröffnungen sind mit Geländern und Sockelbrettern versehen. Die Leitern, welche 1,50 m über den Boden der Podeste hinausragen, sind an den Aufrichtern befestigt, so dass ein Brechen unmöglich ist. Durch eine dichte, mit seitlichem Sockelbrett versehene Verschalung wird das Durchfallen von Material verhindert. In der Länge des Gerüstes ist in Parterrehöhe ein Schutzdach angebracht, um die auf dem Bau beschäftigten Personen vor dem Herabfallen von Gegenständen zu schützen. Innerhalb des Gerüstes, sowie 2 m ausserhalb desselben befindet sich eine dichte Abdeckung, deren Aussenseite mit 75 cm hohen Vorwänden versehen ist. Ebenso sind über allen Eingängen zum Bau Schutzdächer angebracht (Abb. 1). An der Aussenseite der beiden Giebelwände sind in jeder Stockwerkhöhe **Fanggerüste** aufgestellt, und zwar wird auf Auslegern, die im Innern auf der Balkenlage gut befestigt sind, eine 2 m breite Abdeckung von Gerüstbrettern geschaffen. Diese Fanggerüste sollen nur von oben herab wieder entfernt werden.

Um den Abputz der äusseren Wandflächen herzustellen, werden an den Giebeln **Auslegegerüste** aufgerichtet



Abb. 3. Versetz- und Fahrgerüst.

(Putzgerüste). Zu Auslegern sind verwendet: eiserne Träger von 15 cm Höhe und einstämmige Rundhölzer, welche an keiner Stelle schwächer als 12 cm sind. Diese Ausleger

reichen ca. 1,20 cm in den Bau hinein, wo sie zwischen zwei Reihplanken festgekeilt sind, die wieder an Aufrichtern befestigt wurden. Die Putzgerüste sind 1,50 m breit und an den Rückseiten sowie an den Enden mit Sockelbrettern und Rücklehnen versehen.

Zur Aufstellung eines Turmes ist ein aus Aufrichtern und Reihplanken gezimmertes vierseitiges Gerüst gebaut, welches besonders gut verschwertet ist, im übrigen aber der Konstruktion des Mauergerüstes entspricht. An der oberen Kuppel des Vorderturmes ist zur Ausführung der Klempnerarbeiten ein Arbeitsgerüst hergestellt. An den Säulen des Turmes sind Reihplanken angenagelt, welche im Innern abgesteift und aussen durch Lattenstreben gestützt werden. Zum Eindecken der Mansarden und Türme sind, je nach der Dachdeckung, verstellbare Blöcke verwendet. Diese sind mittels Taue an den Säulen befestigt und tragen die Gerüstbretter. Auch für die Zimmerer haben diese Blöcke beim Schalen Verwendung gefunden, nur geschieht die Befestigung auf der Dachfläche. (Abb. 4.)

Ausserdem sind noch zu sehen Gerüste zur Herstellung von Decken. Im Zimmer sind Reihplanken in Abständen von 1,20 bis 1,50 m aufgestellt, und wie beim Mauergerüst an den Aufrichtern befestigt. Auf den Reihplanken ist dann der ganze Raum dicht abgedeckt, mit Ausnahme einer Oeffnung für die Leiter. Hat man genügend Material auf das Gerüst gebracht, wird die Oeffnung durch eine Klappe gedeckt. Auch vor den Fensteröffnungen werden Schutzwehren angebracht.

Auf dem Hauptgesims der Vorderfront ist eine Schutzwand aufgestellt, die entweder bei Vornahme von Reparaturen oder wenn die Aussengerüste notwendigerweise entfernt werden müssen, gebraucht wird. In dem Gesimse befinden sich Hülsen, in denen die eisernen Stangen der Schutzwand einzustellen sind. Werden die Hülsen nicht gebraucht, werden sie durch Zinkklappen zugedeckt. Die Bretter sind mittels Klammern an den eisernen Stangen befestigt. Auch praktische Bockgerüste für Wandputz sind zu sehen. In Abständen von 1,20 m sind vierbeinige Böcke aufgestellt, und auf ihnen Gerüstbretter in der Breite von 1,50 m aufgelegt. Die Böcke sollen gut verschwertet und ausserdem mit Bordbrettern und Rücklehnen versehen sein; überhaupt sollen sie nur zur Anwendung kommen, wenn ein festes Gerüst nicht aufgestellt werden kann.

Auf den Steintreppen sind provisorische Geländer mit auf den Stufen gedichteten Sockelbrettern angebracht. Wo keine Treppe vorhanden, ist in jeder Etage eine provisorische Abdeckung geschaffen. Auch für Maler sind zwei Arten von Gerüsten ausgeführt, ein freistehendes und ein anliegendes. Das freistehende (D. R. G. M. No. 142 289) besteht aus Konsolen, die sich im Klemmzug an einen aufrechtstehenden viereckigen Pfosten anlehnen. Auf diesen Konsolen sind festgeschraubt die Gerüstbohlen, die die Abdeckung tragen. Die Wände werden nicht in Anspruch genommen. Das anliegende Zimmergerüst (D. R. P. No. 125 625) ruht auf Pfosten, die sich schräg an die Wand lehnen. Die geschützte Vorrichtung besteht aus den eisernen Bügeln, die sich um den Pfosten legen und deren Ende als Flansche ausläuft, in der eine Gabel drehbar angeordnet ist. In dieser Gabel ruhen die Gerüstbohlen, die die Abdeckung tragen. Die Drehbarkeit der Hebel erlaubt, den Klammerbügel auch an senkrecht gestellte Pfosten anzubringen, so dass das Gerüst in grösseren Räumen auch in der Mitte gestützt werden kann.

In einem neben dem Hausmodell besonders ausgeführten Treppenhause sind Schutzvorrichtungen bei Aufstellug von Holztreppen gezeigt. Etwa 1 m unter dem Balken, an welchem die Treppe ansetzt, ist eine dichte Abdeckung geschaffen, auf welchem die Bockgerüste aufgestellt sind, die zur Aufstellung benötigt werden. Treppen und Podeste sind eingefriedet. Ausserdem sind noch eine Baubude und eine Klosettanlage im Hofraum der Ausstellung aufgestellt, und kann man aus den Modellen ersehen, wie diese eingerichtet sein sollen, um allen Anforderungen der Utilität und der Hygiene zu entsprechen.

## BÜCHERSCHAU

**Ein Leuchtturm des Wissens.** Unaufhaltsam ergiessen sich die Fluten der papiernen Aufklärung über den Büchermarkt, und unmöglich ist es für jeden, auch nur das, was seinem besondern Wissensgebiete angehört, zu überschauen und das Hervorragendste kennen zu lernen. In dieser sinnverwirrenden Menge, in diesem Drängen und Stossen von Büchern steht einem Leuchtturm gleich das

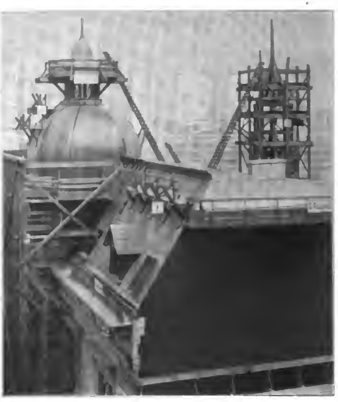


Abb. 4. Turmgerüst und Dachdeckerböcke.

Werk, das die ganze Weisheit des Tages in sich birgt, eine deutsche Erfindung, das Konversations-Lexikon. Soeben ist der »Kleine Brockhaus« erschienen, der neben dem 17bändigen grossen Bruder mit seinen zwei Bänden eine bescheidene Rolle zu spielen scheint, der aber an Bedeutung für die grosse Masse des Volkes ihn übertrifft. Bei dem Grossen Lexikon soll es wiederholt vorgekommen sein, dass es als ein wertvolles Einrichtungsstück unausgepackt in der »guten Stube« prangt! Auch der »Kleine Brockhaus« ist ein Prunkstück, aber so wenig umfänglich, dass, wo ein Mensch Platz hat, auch der »Kleine Brockhaus« neben ihm bequem ein Unterkommen findet, auf dem Schreibtisch, auf dem Geschäftspult oder wo es sonst sei. Zur Lösung der schwierigen Aufgabe, auf jede vernünftige Frage sofort eine kurze sichere Antwort zu geben, sind über 80 000 Stichwörter bereit, die durch 4500 Abbildungen und Karten unterstützt werden, wo es im Interesse der grösseren Klarheit und besseren Uebersicht des Textes nötig ist. Demselben Zweck dienen 168 Seiten Textbeilagen, auf denen ausführlichere Darstellungen Platz gefunden haben. Wohin wir blicken, finden wir das Resultat sorgfältigster Zusammenarbeit der Redaktion des »Kleinen Brockhaus« und der Hunderte von Mitarbeitern, unter denen sich die ersten Vertreter ihrer Fächer befinden. Nicht vergessen darf dabei werden, dass ein solches Werk nur von einer Firma herausgegeben werden konnte, die auch auf dem Gebiete buchgewerblicher Technik über die ersten Kräfte verfügt und die in der Lage ist, ein so umfassendes, ungemein reich ausgestattetes Werk zu dem so erstaunlich billigen Preise

von 24 Mark für die zwei Bände dem Publikum zu liefern. Wir sind überzeugt, dass sich der neue »Kleine Brockhaus« bald in jeder deutschen Familie einbürgern und unentbehrlich machen wird. Wir können unsern Lesern nur dringend empfehlen, sich diesen Leuchtturm anzuschaffen und ihn da aufzustellen, wo er täglich und stündlich zur Hand ist. Jede Buchhandlung kann den »Kleinen Brockhaus« zur Ansicht vorlegen.

*

**Die Physik** auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung für weitere Kreise in Wort und Bild dargestellt von Paul la Cour und Jakob Appel. Autorisierte Uebersetzung von G. Siebert. Mit 799 eingedruckten Abbildungen und 6 Tafeln. Braunschweig. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geheftet 15 Mk., gebunden 16,50 Mk. oder in 15 vierzehntägigen Lieferungen zu je 1 Mk.

Ein vorzügliches Buch für die weitesten Kreise der Gebildeten. Ursprünglich in dänischer Sprache veröffentlicht, nimmt dieses Buch unter den bisher vorhandenen Lehrbüchern und geschichtlichen Darstellungen der Physik eine eigenartige Stellung ein, indem es nicht nur den derzeitigen Stand der Wissenschaft in dogmatischer Form wiedergibt, sondern auch die historische Entwicklung der Physik und die grosse Forschungsarbeit aufweist, auf denen die unser ganzes Leben beherrschenden theoretischen und praktischen Resultate erreicht worden sind. Der erste Band umfasst das Weltgebäude, das Licht, die Kraft, den Schall; der zweite Band behandelt die Wärme, den Magnetismus, die Elektrizität. Wir empfehlen das vorzüglich ausgestattete Werk unsern Lesern angelegentlichst.

*

**Wärme- und Kälteschutz.** Von Ingenieur Ph. Michel. (Bibliothek der gesamten Technik, Band XXII). Mit 26 Abbildungen. Preis broschiert 1,50 Mk.; gebunden 1,90 Mk. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover.)

Das Buch ist des Beifalles aller Interessenten sicher, da es mit einem äusserst billigen Preise eine ansprechende praktische Ausstattung und handliches Format vereinigt. Es bildet eine schätzenswerte Bereicherung der bekannten »Bibliothek der gesamten Technik«, die es sich zur Aufgabe gestellt hat, das gesamte technische Wissen in kurz gefassten, leicht verständlichen und billigen Bänden darzustellen, und die wir der Aufmerksamkeit aller Interessenten empfehlen.

*

**Statik und Diagramme zum Dimensionieren der Decken und Stützen im Massivbau.** Mit 3 Diagrammen und 9 Figuren im Text, von Regierungsbaumeister O Kohlmorgen, Zivilingenieur, Berlin. Verlag von Julius Hoffmann, Stuttgart, 1907. Preis 2,— Mk.

Diese Bearbeitung der statischen Beziehungen für Zwischendecken und für Stützen ist auf die verschiedenen Massivbauten ausgedehnt: Beton und Stein und Eiseneinlagen, ohne Eiseneinlagen (scheitrechte Gewölbe). Für den Konstrukteur und für den Revisor sind für die in der Praxis am meisten vorkommenden Fälle bequeme Formen entwickelt und übersichtliche Diagramme konstruiert, aus denen die Lage der Nulllinie und, für Platten und Eisenbeton, alle in Betracht kommenden Grössen für verschiedene Betonmischungen teils unmittelbar abgelesen, teils mit einigen Zirkelgriffen entnommen werden können. Beispiele erläutern die Anwendung der Formeln und Diagramme. Das vornehm ausgestattete kleine Werk ist Konstrukteuren und allen denen, welche sich mit der Prüfung von Eisenbetonkonstruktionen zu befassen haben, als wertvolles Hilfsmittel warm zu empfehlen.

*

**Meyers Grosses Konversations-Lexikon.** Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mehr als 148 000 Artikel und Verweisungen auf über 18 240 Seiten Text mit mehr als 11 000 Abbildungen, Karten und Plänen im Text und auf über 1400 Illustrationstafeln (darunter etwa 190 Farbendrucktafeln und 300 selbständige Kartenbeilagen) sowie 130 Textbeilagen. 20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mk. oder in Prachtband zu je 12 Mk. (Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.)

In naturwissenschaftlicher und technischer Hinsicht bietet uns der kürzlich erschienene XV. Band des »Grossen Meyer« mancherlei Handhaben, den Wert der Neubearbeitung nachzuprüfen. Wir betonen es gern, dass sie zeitgemäss ist, und dass wir manche Artikel wegen ihrer Prägnanz und Klarheit geradezu als klassisch bezeichnen dürfen. Wie gehaltvoll ist z. B. der Artikel »Physik«, der auf dem engen Raum von neun Spalten die Geschichte dieser Wissenschaft behandelt und eine willkommene Ergänzung in zwei neuen Porträttafeln »Physiker« gefunden hat. Erwähnenswert sind u. a. auch die Beiträge »Pendel«, »Phasen«, »Phasenindikator« und aus dem chemischen Gebiete die Artikel »Oele«, »Opium«, »Phenol« mit seinen zahlreichen Verbindungen. Mit grösstem Interesse erfüllen die zahlreichen der Pflanze gewidmeten Einzelabhandlungen, die ihre Bewegungen und Krankheiten, ihre Geographie, Morphologie, Pflege und Züchtung behandeln und sich über Wachstum und Zelle, über Pflanzensysteme und -Systematik verbreiten. Als im engeren Sinne hierzu gehörig nennen wir farbige Tafeln mit wundervollen Orchideenbildern, naturgetreue Abbildungen von Pfirsich- und Aprikosen- wie Pflaumensorten, farbenprächtige Wiedergaben von Pilzen und Pilzblumen und zwei Tafeln der Pflanzenkrankheiten, alles anschauliche Ergänzungen umfangreicher Partien im Text. Hervorragendes bieten auch die den technischen Gebieten entstammenden Monographien, von denen wir die durch sieben Tafeln erläuterten über »Papierfabrikation« und »Photographie« besonders herausgreifen, wie wir auch auf die reich illustrierten Abschnitte »Panzerlafetten«, »Panzertürme und Panzerbatterien« sowie »Panzerschiffe« und Darstellungen der neuesten Typs ausdrücklich hinweisen wollen. Aus dem übrigen reichen Inhalt hat der Artikel »Paris« mit zwei Plänen, und eine 69 Spalten lange, von acht Kartenbeilagen begleitete und bis auf die neueste Zeit reichende Monographie über Oesterreich unsere lebhafteste Aufmerksamkeit erregt. Eine beachtenswerte Rolle ist auch den Artikeln »Pädagogik«, »Philologie«, »Philosophie« (letzterer mit zwei neue Porträttafeln) zugewiesen. Erwähnen wir noch an bedeutungsvollen, zum Teil von charakteristischen, meist bunten Tafeln begleiteten Artikeln, z. B. »Ohr des Menschen«, »Orden« »Ornamente«, »Ozeanische Altertümer«, »Pfahlbauten« »Pferderassen« und die durch Karten ausgezeichneten Beiträge über Oldenburg, Olympia, Ostindien, Preussen, Palästina, Peking, Persien, Peru, so glauben wir unsern Lesern wieder einmal einige Fingerzeige auf die Vielseitigkeit des »Grossen Meyer« gegeben zu haben. Er erweist sich von Band zu Band als ein ganz vortreffliches Werk.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 7. März 1907 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Ingenieur Carl Fehlert in Friedenau.
2. Herr Ingeneur Carl Schäfer, Charlottenburg, Bleibtreustrasse 3.
3. Herr Juwelier Friedrich Schimmelpfennig Berlin NW, Dorotheenstrasse 70.
4. Herr W. Schlosser, Friedenau, Sponholzstrasse 30.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr ordentlicher Lehrer Alexander Gaertner, Berlin W., Augsburgerstrasse 61.
2. Herr Patentanwalt F. Wangemann, Berlin W., Friedrichstrasse 185.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 21. März 1907. Tagesordnung: Vortrag des Herrn

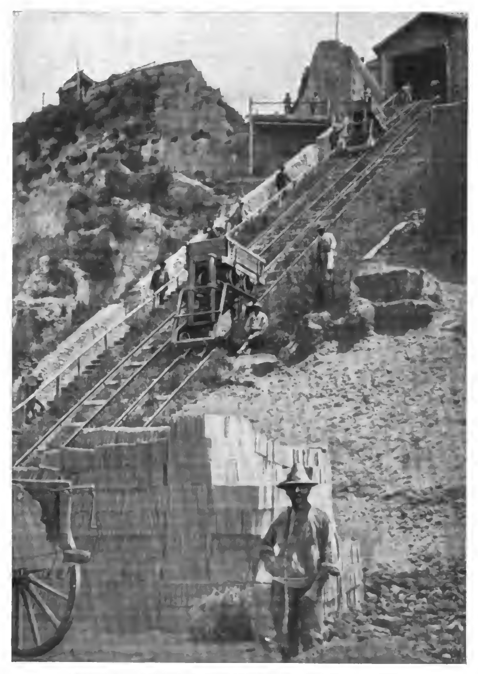
Ingenieurs W. Häntzschel-Clairmont: »Gibt es eine wirklich rauchlose Verbrennung für Industrie-Feuerstätten, und welche wirtschaftliche Bedeutung hat die Rauchverbrennung für unsere Industrie, Handel und Marine?« Mit Lichtbildern.

## Geschäftliches.

Der heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Berlin, bei, den wir der Aufmerksamkeit der verehrlichen Leser bestens empfehlen.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Oertel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



**Steintransport durch Kettenaufzug für das Victor Emanuel-Denkmal, Rom.**

# Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.60 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*

***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 7.** **BERLIN, den 1. April 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.

INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Einige neue Transportvorrichtungen. Mit 1 Titelbild und 3 Abbildungen | 121–125 |
| Der Planet »Mars«, eine englieche Kolonie | 122–124 |
| Die neuen Automobilrennbahnen. Mit 7 Abbildungen | 126–129 |
| Altes und Neues vom Drachenflieger Mit 11 Abbildungen | 130–134 |
| Die Entwicklung der Technik im Jahre 1906. III. | 135–139 |
| Technisches Allerlei | 140 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 141 |

## Einige neue Transportvorrichtungen.

Hierzu das Titelbild und 3 Abbildungen.

Zu den Aufgaben, welche die Technik zu lösen bestrebt ist, gehört in erster Linie die möglichste Vermeidung der teuern menschlichen Arbeit und der möglichst vollkommene Ersatz für sie durch mechanische Einrichtungen, und hier sind wieder besonders jene Einrichtungen zu nennen, welche den Transport von Gegenständen ermöglichen, oder erleichtern, oder verbessern.

Speziell im industriellen Betriebe bedient man sich zum regelmässigen Transport von Lasten aller Art der sogenannten »schiefen Ebene«, entweder als Aufzug mit besonderer Triebkraft oder als »Bremsberg« ohne solche, da in diesem letzteren Falle die Schwerkraft an deren Stelle tritt. Bei dem Aufzug geht die Last zu Berg, bei dem Bremsberg zu Tal.

Diese Aufzüge zu Transportzwecken sind allerdings keine Erfindung der Neuzeit, denn schon bei den Chinesen und Indern bediente man sich ihrer beim Transporte grösserer Lasten, und wahrscheinlich dürften sie auch den Aegyptern nicht unbekannt gewesen sein, die sie bei ihren Steinbauten benutzt haben dürften. Grossen Anforderungen können diese Transportmittel wohl nicht genügt haben, weil die bewegende Kraft, die nur von Menschen oder Tieren ausging, doch nur verhältnismässig gering war, und weil die Seile, die man zum Betriebe benutzen musste, keine bedeutende Festigkeit besassen; kannte man doch nur Hanfseile. Erst mit der Erfindung der Drahtseile (1827) war für die weitere Entwicklung dieser Art Transportmittel der Weg geebnet. Heute gibt es sehr verschiedenartige Transportaufzüge, um von einem niedrig gelegenen Orte zu einem höher gelegenen zu gelangen: Aufzüge für Menschen, hauptsächlich aber für Industriezwecke zum Transport von Kohlen, von Baumaterialien usw. So zeigt unser Titelbild den von der Firma »Arthur Koppel, Aktiengesellschaft«, Berlin, hergestellten Kettenaufzug, mit dem die Materialien, insbesondere die gewaltigen Steinquadern für das grosse Victor Emanuel-Denkmal in Rom zur Höhe geschafft werden; nebenstehendes Bild zeigt den Schräg-




Transport von Baumaterial beim Bau des Schlosses Hohenaschau (Bayern).

aufzug für den Materialientransport und den der Bausteine für das Schloss Hohenaschau in Bayern; diese Schrägaufzüge sind ziemlich allgemein bekannt und vielfach in Anwendung. Im allgemeinen sind derartige Schrägaufzüge und Bremsberge zweigleisig, so dass der leere Wagen gleichzeitig als Gegengewicht für den beladenen, in entgegengesetzter Richtung zu fördernden Wagen dient. Wo aber die zu bewältigende Fördermenge die Anlage einer eingleisigen Schrägförderung gestattet, beginnt man jetzt damit, ebenso wie bei Vertikalaufzügen, ein Gegengewicht vorzusehen, welches einen Teil der aufzuziehenden Last ausbalanciert. Eine solche Anordnung wird überall da von Wichtigkeit sein, wo der Anzug von einer schon vorhandenen Kraftquelle angetrieben ist, und die von dieser abzugebende Energie pro Zeiteinheit eine bestimmte Höhe nicht überschreiten kann. Auch bei grösseren Lasten macht sich das Gegengewicht bald bezahlt, da es nur aus einzelnen gusseisernen Platten besteht, und die Winde nur unbeträchtliche Aenderungen erfährt. Die erforderliche Motorstärke beträgt immerhin nur zwei Drittel bis einhalb der sonst erforderlichen Der Betrieb erfolgt mittels eines sogenannten Unterwagens, und das Gegengewicht läuft auf Schienen, die zwischen den Schienen des Unterwagens liegen. Sind die aufzuziehenden Lasten bedeutend, die Strecke jedoch nur kurz, bedient man sich einer Gallschen Kette. Der Antrieb erfolgt durch Elektromotor, der das Kettenrad antreibt, über das die Kette läuft, an derem einen Ende der Unterwagen, an derem andern das Gegengewicht befestigt ist.

Zwei andere Bilder zeigen uns den Schrägaufzug, der zum Transporte der gesamten Baumaterialien beim Baue der Lungenheilstätte »Auguste Victoria« in Beringhausen bei Meschede benützt und dann zur Bergbahn für Personn- und Güterverkehr umgeändert wurde. Auch diese Aufzüge wurden von der Firma Arthur Koppel, Aktiengesellschaft, aufgebaut, und da dieser Aufzug bei Meschede als Muster einer modernen Bergbahn dienen kann, welche die Fortschritte veranschaulicht, die in dieser Beziehung bisher gemacht wurden, wollen wir sie näher beschreiben:

In dem durch seine Naturschönheiten weit bebekannten Sauerlande liegt das Dorf und Gut Beringhausen, ungefähr eine Stunde von der Bahnstation Meschede entfernt. Da dieses Dorf wegen seiner Waldungen und seiner Höhenluft sich einen guten Namen erwarb, beschloss der Bochumer allgemeine Knappschaftsverein, hier ein grosses Gelände zu kaufen und auf demselben eine Lungenheilstätte für seine erkrankten Mitglieder zu errichten, ein Plan, der schon längere Zeit hindurch den Verein beschäftigt hatte. Das Gut selbst liegt im Tale, die Heilstätte sollte sich aber auf dem Gipfel der 300 m hohen Hügelkette erheben. Das Herbeischaffen der Materialien machte daher bedeutende Schwierigkeiten wegen der Länge der Strecke vom Tale bis auf den Gipfel und wegen der starken Steigung (1 : 4), und ein Herbeischaffen durch Zugtiere war bei der Menge des erforderlichen Materials nahezu ausgeschlossen. So schritt man denn zur Errichtung einer Aufzugbahn, die nach verhältnismässig kurzer Baufrist ihrer Bestimmung zugeführt werden konnte.

Die Bahn besitzt eine Spurweite von 1000 mm

## Der Planet „Mars", eine englische Kolonie.

Cape Clear, den 1. April 1932.

Genau 25 Jahre sind jetzt verflossen, seit zum ersten Male eine Verbindung der Marsbewohner mit den Bewohnern unseres Planeten sich vollzog. Jetzt, wo wir auf das soeben glücklich abgeschlossene Uebereinkommen zwischen der Britischen Regierung und den Vereinigten Marsstaaten mit Stolz und Befriedigung hinweisen können, wollen wir mit Genugtuung vor aller Welt hier ausdrücklich konstatieren, dass unsere Insel der Ort war, wo zum ersten Male jene Annäherung von Bewohnern zweier Welten sich vollzog. Die Britische Staatsregierung erfüllt nebenbei eine Pflicht der Dankbarkeit, wenn sie unsere Insel aus politischen Gründen als Vermittlungspunkt zwischen ihr und den Marsbewohnern für ewige Zeiten beibehalten wird. Wer die Entwicklung des Verkehrs zwischen unserer Insel und dem Mars mit aufmerksamem Auge verfolgt hat und sich das Jetzt und das Einst vergleichsweise nebeneinanderstellt, dem wird einleuchten, dass wir nicht zu viel sagen, wenn wir den Satz aufstellen: »Cape Clear ist der feste Punkt, der alle althergebrachten Verhältnisse des interplanetaren Verkehrs aus den Angeln heben wird. Cape Clear ist derjenige Punkt der Erde, der dem leider viel zu früh Mensch gewordenen grossen Geiste Archimedes als idealer Festpunkt vorgeschwebt hat!«

Während des Winters von 1906 auf 1907, besonders aber im Dezember 1906 und Januar 1907, waren die Zeitungen angefüllt mit Nachrichten, dass auf der Marconi-Station auf unserer Insel Cape Clear fast täglich, oder richtiger gesagt fast nächtlich, und genau zwischen 12 und 1 Uhr der Empfänger immer das gleiche, unverständliche und unentzifferbare Zeichen meldete. Vergebens suchte man aus diesen Zeichen irgend ein Wort einer bekannten Sprache zu bilden. Marconi soll damals selbst die Ansicht ausgesprochen haben, dass diese Zeichen nicht irdischen Ursprunges seien, dass sie von einer aussertellurischen elektrischen Station stammten, vielleicht vom Mars, also von demjenigen Stern, auf welchen von jeher sich das Interesse vieler unserer grössten Naturforscher konzentrierte. Man legte dieser Meinung aber keine Bedeutung bei, umsoweniger als Marconi selbst von ihrer Richtigkeit nicht vollständig überzeugt war. Ausserdem war gerade zu jener Zeit, als sich die Zeichen am häufigsten einstellten, der Mars am weitesten von der Erde entfernt (die Entfernung wurde damals auf 390 Millionen km berechnet), da er sich auf der entgegengesetzten Seite der Sonne befand. Das Jahr 1905 wäre für solche Versuche weitaus günstiger gewesen; man verwies aber auch zugleich auf das Frühjahr 1907, wo die Entfernung zwischen beiden Himmelskörpern wieder weit geringer sein würde. Auch die Stunde, zu der die elektrischen Zeichen in die Erscheinung traten, stritt gegen die Marconische Annahme, denn zu dieser Zeit stand der Mars nicht über dem Horizont der erwähnten Station, sondern befand sich auf der dem Zenith entgegengesetzten Seite des Himmels.

Man legte mit der Zeit den sich regelmässig einfindenden Zeichen auf der erwähnten Station keine weitere Bedeutung bei, sehr mit Unrecht, denn die Zeichen waren doch einmal da, und sollten und mussten erklärt werden. Nur Camille Flammarion in Paris, dessen Feuergeist sofort die mögliche Bedeutung dieser Zeichen erfasst hatte, trat in seiner Monatschrifts »L'Astronomie« mit Leidenschaft dafür ein, dass dieses Zeichen unzweifelhaft Annäherungsversuche der Marsbewohner bedeuteten, denen wir hilflos gegenüberstanden, da wir deren Sprache nicht verstanden, also auch die Zeichen nicht zu deuten wussten, und weil wir ausser Stande waren die Depeschen zu erwidern. Aber Flammarion schadete durch seine lebhafte Parteigängerschaft der Sache mehr als er ihr nützte, denn bei aller Hochachtung vor seiner wissenschaftlichen Bedeutung wusste man, dass er über eine sehr blühende Phantasie verfügte, und schon in manchen Werken Hypothesen aufgestellt hatte, die vor dem Forum einer strengen wissenschaftlichen Kritik schwer aufrecht erhalten werden konnten.

Man erinnerte sich aber auch in weitesten Kreisen, schon einmal davon gelesen oder gehört zu haben, dass man schon in früheren Jahren bei scharfer Beobachtung des Mars Lichtpunkte auf seiner Oberfläche entdeckte, welche




Schrägaufzug für den Bau der Lungenheilstätte in Beringhausen bei Meschede.

sich sehr häufig änderten und nicht den Eindruck machten, als seien sie auf die Bodenbeschaffenheit zurückzuführen, sondern als wären sie durch Lichtspiegel erzeugt, die auf dem Mars zu unbekannten Zwecken aufgestellt würden, und viele deuteten diese Signale dahin, dass die Marsbewohner damit die Aufmerksamkeit der Erdbewohner rege machen und eine Verbindung zwischen beiden Welten anbahnen wollten. Wahrscheinlich haben die Marsiten schon seit langer Zeit elektrische Wellen nach der Erde verschickt; da man aber hier die drahtlose Telegraphie früher nicht kannte, und es keine drahtlosen Telegraphenstationen gab, so verpufften sie alle wirkungslos im Aether. Aber auch auf der Erde beschäftigte man sich schon seit langer Zeit sehr intensiv mit dem Mars, es scheint, dass ein eigenes Sympathiefluidum die Bewohner gerade dieser beiden Himmelskörper mit einander verbindet. Die Marsgeographie wurde so lebhaft betrieben, dass Madame Guzman, als sie vor 40 Jahren einen Preis von 100 000 Francs aussetzte für denjenigen, der zuerst ein Verbindungsmittel mit einem Gestirn entdecken würde, ausdrücklich die Verbindung mit dem Mars davon ausnahm, denn diese Aufgabe schien ihr zu leicht zu sein, und deren Lösung ohnedies bald bevorstehend. Damals lachte man darüber, heute ist diese Annahme bestätigt. Rascher als man gedacht hätte, ist die Verbindung hergestellt, vorläufig allerdings nur einseitig, jedoch mit einem Erfolge, den Old England für unberechenbare Dauer das Monopol des Verkehrs mit den Marsbewohnern sichert.

»Was der Verstand der Verständigen nicht sieht, das findet in Unschuld ein kindlich Gemüt.«

Dieser Spruch hat sich auch hier wieder bewahrheitet!

Während sich die Gelehrten gegenüber den allnächtlich in unsern Apparaten auftretenden Geräuschen absolut skeptisch und ablehnend verhielten, liessen diese Winke und Grüsse aus fernen Welten einen jungen Physiker Mr. Sly, der auf unserer Marconi-Station als Volontär seiner Militärpflicht genügte, keine Ruhe. Er lauschte den Tönen und zu seiner Freude gelang es ihm, alsbald den Schlüssel zu einem geregelten Verkehr mit dem unbekannten, fast transzendenten Anrufer, dadurch zu finden, dass er, der ein Jahr in Japan, dem Lande der treuesten Bundesgenossen unseres Landes gelebt hatte, feststellte, dass das Idiom, in dem die Laute zu uns drangen, ein glückliches Gemisch der englischen und japanischen Sprache sei. Nicht lange währte es, bis regelmässig zu mitternächtlicher Stunde eine anregende Unterhaltung zwischen Mr. Sly und seinem unbekannten Redepartner sich vollzog, und zwar in einem glücklichen Gemisch von Britisch und Japanisch, jenem Sprachgebilde, das schon jetzt im Begriffe steht, dem Bedürfnis der Menschheit nach einer internationalen Sprache zu genügen und das, wenn nicht alle Zeichen trügen, dermaleinst das interplanetare Verständigungsmittel, das Welt-Volapük, bilden wird. Nachdem so die Verständigung von Mund zu Mund glücklich eingeleitet war und ein im Empfänger von Cape Clear deutlich wahrnehmbares heftiges Niesen und Schnäuzen dem Mr. Sly die Gewissheit gegeben hatte, dass sein Vis-à-vis ein menschenähnliches Wesen sein müsse, handelte es sich nur noch darum, festzustellen, auf welchem der Millionen und aber Millionen von Himmelskörpern jenes Individuum seinen Sitz habe.

Dies sollte alsbald sich ebenfalls erfolgreich und einwandsfrei vollziehen. Auf die Frage des Mr. Sly: »Wo wohnen Sie, mein Herr bzw. Dame?« antwortete das Vis-à-vis: »Ich werde Ihnen meinen Wohnort durch Lichtsignale kenntlich machen.« Mr. Sly beobachtete nunmehr mit gespanntester Aufmerksamkeit sämtliche Sterne des Firmaments. Fast glaubte er schon, dass er das Opfer des mutwilligen Scherzes seines Vis-à-vis geworden sei — als er plötzlich deutlich auf dem Mars eine Anzahl bestimmt erkennbarer, sich ändernder Lichtpunkte entdeckte, jene Lichtpunkte, welche wir bereits erwähnten und von denen man schon früher vermutet hatte, dass sie bezwecken sollten, die Aufmerksamkeit der Erdenbewohner zu erregen.

Nun waren alle Voraussetzungen für einen andauernden gesicherten Verkehr gegeben: Man wusste, wohin man sprach und man verfügte über ein sicheres Verständigungsmittel.

Bekanntlich bot der Mars wegen seiner gewaltigen von der Erde aus sichtbaren Kanalbauten von jeher dem

bei einer Länge von 400 m und diente während des Baues der Anstalt zum Fördern der Baumaterialien. Nach Eröffnung der Heilanstalt wurde der Aufzug auch für die Personenbeförderung hergerichtet, so dass heute sowohl Pfleglinge und Besucher der Anstalt wie auch alle zum Anstaltsbetriebe erforderlichen Gegenstände befördert werden können. Die Nutzlast beträgt etwa 1600 kg, doch kann diese immerhin bis 2400 kg gesteigert werden. Der Oberbau besteht aus Schienen auf Holzschwellen, ferner aus je zwei schweren Längsholzbalken, die ein Feststellen herabrollender Wagen ermöglichen. Diese Längshölzer sind mit den Querschwellen verkämmt, durch welche Anordnung für den Oberbau eine bedeutend grössere Steifigkeit gewährleistet wird.

Die untere Station (Beladestation) besteht aus einem Maschinenhause und den Weichenanlagen; der Strom für den Antrieb des Motors wird durch eine durch eine Lokomobile betriebene Compoundmaschine (500 Volt und 37 Ampere) gewonnen und mittels einer auf Masten verlegten Freileitung neben dem Bahnkörper nach der oberen Station geleitet. Seitdem aber in dem zur Anstalt gehörigen Maschinenhause der Strom für den Motor gewonnen werden kann, dient die in dem unteren Maschinenhause stehende Einrichtung nur als Reserve.

Die obere Station (Entladestation) besteht gleichfalls aus einer Weichenanlage und einem Maschinenhause. Das letztere enthält den Antrieb der Seilbahn, bestehend aus einem Elektromotor von 27 PS bei 500 Volt, bei einem Stromverbrauch von 40 Ampere und einer mit ihm direkt gekuppelten Schnecke. Das Schneckenrad und die mehrrillige Seilscheibe nebst Bremskranz laufen auf einer Hauptwelle, eine zweite, vorgelegte, dreirillige Seilscheibe dient zur mehrfachen Umwicklung des Drahtseiles, wodurch ein Gleiten desselben verhindert wird. Beide Stationen sind durch eine direkte Telephonanlage verbunden. Der Maschinist bedient, ähnlich wie bei den Strassenbahnen, den Aufzug durch einen Kontroller und steht auf der oberen Station auf erhöhter Plattform, so dass er den grössten Teil der Strecke übersehen kann. Die Anordnung der Wagen beim Materialtransport ist derart, dass je ein festliegender Unterwagen vorgesehen ist, auf den zwei Kippwagen mit zusammen 1600 kg Belastung aufgefahren werden können. Die Anfahrt geschieht vollkommen stossfrei und die Weiterbewegung erfolgt in ruhiger, gleichmässiger Weise bei einer Seilgeschwindigkeit von 1 m/sec. Die Dauer der Fahrt beträgt etwa 7 Minuten, was der erwähnten Seilgeschwindigkeit entspricht.

Zur Vermeidung von Unfällen durch einen etwaigen Seilbruch ist eine selbsttätige Fangvorrichtung vorgesehen, die ein momentanes Eingreifen von Klauen in die erwähnten Längshölzer des Oberbaues bewirkt, so dass der Wagen sofort hält. Auch die Kippwagen sind durch einen sinnreichen Mechanismus derart festgestellt (Patent der Firma Arthur Koppel), dass bei einem Reissen des Seiles dieselben sofort feststehen. Ein Versuch, der vor der Inbetriebsetzung des Aufzuges stattfand, bestätigte dies vollständig, die Wagen standen sofort fest, ein Rutschen der Unterwagen fand nicht statt, so dass man sagen konnte, dass die angebrachte Sicherung und Feststellung den grössten

---

Techniker das höchste und weitgehendste Interesse. Es ist daher kein Wunder, dass Mr. Sly die erste beste Gelegenheit wahrnahm, dem Marsbewohner mitzuteilen, dass dieser mit einem Engländer spreche, einem Angehörigen des industriereichsten Landes der Erde. Hier hatte Mr. Sly aber bei seinem Partner eine zarte Saite angeschlagen, denn alsbald erging sich der Marsbewohner in beweglichen Klagen. Er rühmte einerseits den hohen Stand der Technik auf dem Mars, musste aber anderseits voll Trauer zugestehen, dass alle technische Leistungen und aller Fortschritt auf gewerblichem Gebiete stocken, ja überhaupt zugrunde gehen müssten, da die Steinkohlen- und Chilesalpeterlager des Mars im Begriff seien, zu versiegen, ohne dass bisher auch nur die schwächste Aussicht vorhanden sei, Ersatzstoffe zu finden oder künstlich herzustellen. Wie ein Blitz schoss es durch das Gehirn des Mr. Sly: Wie wäre es, wenn wir diese Stoffe den Marsbewohnern für schweres Geld liefern könnten? Dieser Gedanke bewegte Mr. Sly bei Tag und Nacht. Wie aber sollte er sich verwirklichen lassen? Wie sollte es möglich sein, ungeheure Mengen von Kohle und Chilesalpeter regelmässig von der Erde zum Mars zu befördern? Mr. Sly hätte nicht derjenige sein müssen, der er tatsächlich war. Unermüdlich grübelte er dem Problem nach, und es bewahrheitete sich auch wiederum die altbewährte Erfahrung, dass, wenn die Menschheit eines neuen Mittels zur Befriedigung der durch gewisse Veränderungen gebotenen neuen Forderungen hat, die Technik alsbald dieses Mittel zur Verfügung stellt. — So auch hier. — Nach etwa 22jähriger Tätigkeit, während welcher er sich eingehendst, aber unter Wahrung strengster Diskretion über die kommerziellen und industriellen Verhältnisse des Mars informierte, gelang es Herrn Sly endlich, ein Mittel, ein Verfahren zu erfinden, welches die Beförderung beliebig grosser Mengen von Steinkohle und Salpeter zum Mars ermöglicht. Das Verfahren ist in England durch das Patent No. 3 573 231 892 A. D. 1929 geschützt, in Hinblick auf seine grosse und unberechenbare Wichtigkeit von der Britischen Regierung für eine ansehnliche Summe angekauft und steht unter striktester Geheimhaltung. Es ist uns gelungen, den Schleier des Geheimnisses etwas zu lüften und so wollen wir denn der Allgemeinheit nicht vorenthalten, dass der Gegenstand jenes Patents No. 3 573 231 892 A. D. 1929 darin besteht, dass die zu transportierenden Stoffe entmaterialisiert und dann mittels drahtloser Telegraphie durch den Weltenraum zum Mars befördert werden. Auf dem Mars muss dann eine Zurückführung in den materiellen Zustand erfolgen. Diese vollzieht sich merkwürdigerweise ganz von selbst, sobald das erste Kilogramm Kohle oder Salpeter den Boden des Mars berührt. Diese zunächst rätselhafte Erscheinung ist die Folge einer eigenartigen Zusammensetzung der Atmosphäre des Mars. Unsere Physiker zerbrechen sich schon seit vielen Jahrzehnten den Kopf über eine im Spektrum des Marslichtes vorhandene schneeweisse, also nicht aufgelöste Linie. Diese Linie rührt, wie jetzt festgestellt ist, von einem eigenartigen Bestandteil der Marsatmosphäre, dem »Martial« her, das die Materialisierung aller irgendwie gelösten Stoffe bewirkt, anderseits aber eine Entmaterialisierung der auf dem Mars vorhandenen Körper unmöglich macht. Dieses hat einen ganz besonderen Wert für das britische Inselreich, dessen Stärke seit Jahrhunderten in seiner insularen Lage besteht, ein Vorzug, der nahe daran war, durch eine Invasion der Marsbewohner illusorisch gemacht zu werden. Der Marsbewohner ist nämlich nicht imstande, weder sich noch sonstige greifbare Sachen — mit Ausnahme von Goldmünze, Papiergeld und guten Wechseln — zu entmaterialisieren und sodann nach andern Weltkörpern übertragen zu lassen. Die alsbald im britischen Parlament aufgetauchten Bedenken gegen den Abschluss eines Abkommens zwischen England und den Vereinigten Marsstaaten sind demnach gegenstandslos. So kann denn Grossbritannien ohne Furcht vor der Konkurrenz anderer Länder und ohne Furcht vor einer Invasion der Marsbewohner sich seiner neuen Kolonie erfreuen und aus dieser für Steinkohlen und Salpeter ungezählte Summen guten Marsgoldes herausschlagen.

Anforderungen in bezug auf Betriebssicherheit vollkommen entsprachen.

Es gibt auch Schrägaufzugsanlagen, bei denen sich an das obere Ende der schiefen Ebene eine Hängebahn anschliesst, auf welcher die Materialien, und zwar ohne Umladung, weiter befördert werden können. Bei diesen Aufzügen ruhen die Gefasse, in welche das Material eingeladen wird, auf fahrbaren Untergestellen und werden auf diesen von der Beladestelle nach dem Schrägaufzug gefahren und dort hochgezogen. Da die Fördergefässe mittels Zapfen pendelnd in den Untergestellen lagern, behalten sie ihre richtige Lage trotz der schiefen Stellung, die die Untergestelle auf der geneigten Ebene einnehmen. Am oberen Ende der schiefen Ebene werden die Untergestelle soweit hochgezogen, dass die Gehänge der Hängebahnwagen in die etwas vorstehenden Zapfen der Fördergefässe eingehängt werden können. Das Untergestell wird hierauf gesenkt, der Hängebahnwagen mit dem Untergestell ist dann frei und kann auf dem anschliessenden Hängebahngleise weitertransportiert werden. Der zweigleisige Betrieb erfolgt in der Weise, dass immer ein Untergestell mit Fördergefäss in die Höhe und ein leeres Untergestell abwärts geht. Selbstverständlich leistet ein solcher Aufzug mehr als ein einfacher, beansprucht aber auch mehr Raum und ist teurer in der Anlage, da die Winde zwei Trommeln erhalten muss und viel schwerer wird als bei einem einfachen Aufzug. Bei allen diesen Aufzügen handelt es sich nicht so sehr um die Ueberwindung eines längeren Transportweges als um die einer gewissen Höhe. Bei längeren Wegen ohne wesentliche Höhenunterschiede aber mit dichter Wagenfolge kommen die Gleisbahnen mit dauernd umlaufenden Seilen oder Ketten in Betracht, wobei man Bahnen mit Oberseil bzw. Oberkette und mit Unterseil bzw. Unterkette unterscheidet. Vorteilhafter ist der Betrieb mit Oberseil und Oberkette, schon aus dem Grnnde, weil man Seil oder Kette einfach durch Hochheben auslösen kann, indem man es aus den gabelförmigen Mitnehmern, die am Wagen angebracht sind, heraushebt Wenn aber die Bahn Wege und Strassen kreuzt, muss Unterseil genommen werden, und da ist es sehr wichtig, eine rasche und bequeme Auskupplung des Seiles zu ermöglichen Die Auskupplung wird nun dadurch erreicht, dass die Kette oder das Seil durch eine Rolle, über die sie gespannt wird, hochgehoben und dadurch aus dem gabelförmigen Mitnehmer, der sich an dem Rahmen des Untergestells befindet, ausgelöst wird, so dass der Wagen frei wird. Der Mitnehmer ist drehbar im Wagengestell gelagert, so dass er sich an der Auskuppelrolle zur Seite dreht und an dieser ohne Gefahr einer Beschädigung vorbeigeht.




Bergbahn für Personen- und Güterverkehr der Lungenheilstätte Beringhausen bei Meschede.

Die vorstehend beschriebenen Förderanlagen bieten nur eine kleine Auslese aus den Möglichkeiten, unter Verwendung mechanischer Energie schnell und wirtschaftlich Güter zu fördern. Je nach den örtlichen Verhältnissen und der zu bewältigenden Fördermenge gestalten sich die Anlagen mannigfaltig in Ausführung und Betrieb.

# Die neuen Automobilrennbahnen.

Von Oberstleutnant z. D. Herzog-Berlin.

Mit 7 Abbildungen.

Es ist eine nicht wegzuleugnende Tatsache, dass sich der Automobilismus und damit die Automobilindustrie mit einer Schnelligkeit entwickelt haben, wie es noch niemals zuvor bei einer neuen Erfindung, und mag sie noch so

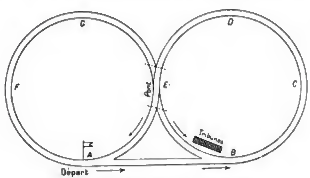



Abb. 1. Rennbahn in Form einer Acht.

einschneidend gewesen sein, der Fall war. Im Laufe eines Jahrzehnts hat das neue Verkehrsmittel eine ungeheure Verbreitung erlangt, und nach einem weiteren Jahrzehnt wird es in einer Menge von Zweigen des öffentlichen und privaten Lebens Verwendung gefunden haben, an die noch gar niemand denkt. Im Jahre 1897 gehörte ein Automobil zu den Seltenheiten, und jedermann schaute ihm auf der Strasse nach; jetzt, 1907, hat die Zahl der in allen Ländern laufenden Motorfahrzeuge der verschiedensten Art 100 000 längst überschritten.

Wem verdankt nun der Automobilismus diesen ungeheuer schnellen Aufschwung? Ohne Zweifel zum allergrössten Teile dem Sport, den besonders zu Anfang vielgeschmähten Automobilrennen. Man mag über den Sport denken, wie man will, das ist jedenfalls sicher, dass die



Abb. 3. Rennbahn Weybridge-Brooklands. Die Höhenverhältnisse in den Kurven sind durch Stangen markiert.

sich so rasch aufeinander folgenden, vielfach internationalen Rennen immer von neuem Veranlassung gaben, eben eingeführte Neuerungen praktisch zu prüfen, nicht genügendes zu entfernen, gutes zu verbessern und dadurch mit einer bisher ungekannten Geschwindigkeit den Automobilismus auf die Stufe der Vollkommenheit zu bringen, auf der er sich jetzt befindet. Das war ja gerade der Hauptzweck dieser Rennen, das Material auf die denkbar härteste Probe zu stellen und den Eifer und die Erfindungsgabe der Konstrukteure und Fabrikanten anzuspornen, nicht aber, wie vielfach geglaubt wird, lediglich dem Publikum ein Schauspiel zu bieten, obwohl derartige Erwägungen durchaus nicht in letzter Linie standen.

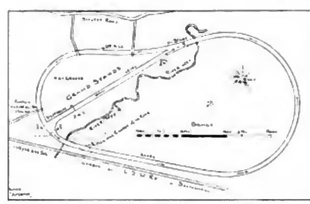


Abb. 2. Autorennbahn bei Weybridge-Brooklands.

Es ist wohl zweifellos, hätte es zur Zeit der Erfindung der Eisenbahnen etwas ähnliches wie Eisenbahnsport und Eisenbahnrennen gegeben, wir hätten nicht fünfundsiebzig Jahre gebraucht, um auf den jetzigen Stand zu kommen.

Zuerst hielt man die Automobilrennen auf den Strassen zwischen zwei grossen Städten ab; so fuhr man von Paris nach Bordeaux, dann von Paris nach Berlin, von Paris nach Wien und auf den Brenner usw. Aber dabei ergaben sich verschiedene Nachteile. Es war sehr umständlich, etwa zu schwierige Stellen der langen Fahrstrecke entsprechend herzurichten, es war ferner völlig unmöglich, die Strasse genügend zu überwachen, so dass die Automobilisten stets in der Angst schwebten, es könnte plötzlich von rechts oder links irgendein Hindernis auf der Chaussee auftauchen, und endlich fiel hierbei das Moment einer Schaustellung für das Publikum so gut wie völlig weg, was aber durchaus nicht im Sinne der Veranstalter war, denn man wollte ja gerade dem grossen Publikum die Leistungen des Motorwagens vorführen.

Man liess deshalb diese Art der Automobilrennen fallen und ging zu Rundfahrten über, derart, dass z. B., wenn die Rundfahrt eine Länge von 500 km aufwies, die zurückzulegende Strecke aber 1500 km betrug, die Fahrbahn dreimal hintereinander genommen werden musste. Auf diese Weise wurden neben vielen kleineren die grossen Rennen um den von dem Amerikaner Gordon Bennett gestifteten Wanderpreis in Frankreich, Irland und Deutschland ausgefahren.

Das Publikum, d. h. die Anwohner, erhob zuerst gegen diese Rennen lauten Einspruch, und auch insofern mit Recht, als am Renntage der Verkehr nicht nur auf der Strecke, sondern auch in den zu passierenden Ortschaften vollständig aufhören musste; aber der Widerstand verschwand sehr bald, als sich herausstellte, dass in der ganzen Umgegend der Rennstrecke ein sehr reichlicher goldener Niederschlag zurückblieb.

Aber auch bei dieser Art von Rennen traten verschiedene recht bedeutende Unzuträglichkeiten hervor. Zunächst entstanden für die Herstellung der Strecke durch Instandsetzung der Strassenoberfläche, andere Linienführung der Strasse, Ueberführungen bei Eisenbahnübergängen, Umzäunungen an den Kurven zur Abhaltung des Publikums und sonstige Sicherheitsmassregeln sehr bedeutende Kosten, zum Teil weit über 100 000 Mark; es mussten ferner zur Absperrung der Fahrbahn Polizei und Militär in Anspruch genommen werden, und dann begannen besonders in England, Frankreich, Italien und auch in Amerika die Behörden Schwierigkeiten bei der Erteilung der Erlaubnis zu Automobilrennen zu erheben, weil trotz aller Absperrungsmassregeln einige Unglücksfälle vorkamen und man die allgemeine Störung des Verkehrs vermeiden wollte.

So sah sich denn der Automobilismus veranlasst, wollte er überhaupt die Gelegenheit zu Automobilrennen aufrecht erhalten, auf ein Projekt näher einzugehen, das schon seit Jahren aufgetaucht, aber immer wieder beiseite gelegt war: das Projekt von privaten Automobilrennbahnen. Ausser den Rennen sollen diese Bahnen aber auch noch andern Zwecken dienen: sie sollen vor allen Dingen den Konstrukteuren, Fabrikanten und Automobilbesitzern zur einwandfreien Prüfung ihrer Fahrzeuge zur Verfügung stehen, zur Vergleichung der Resultate, zur beliebigen Wiederholung von Versuchen, ohne an Entfernungen, an Zeit und an Geschwindigkeitsgrenzen gebunden zu sein. Daneben sollen die Bahnen zur Abhaltung von Tourenprüfungsfahrten bezüglich der Betriebssicherheit, des Benzinverbrauchs, der Bereifung, der Bremsmittel usw. dienen, so dass die Veranstalter jetzt nicht mehr nötig haben, sich wegen derartiger Fahrten mit einer ganzen Anzahl von Behörden in Verbindung zu setzen; es sollen ferner die Rekordfahrten über die Meile oder den Kilometer mit stehendem oder fliegendem Start hier abgehalten werden und ebenso alle ähnlichen technischen und nichttechnischen Wettbewerbe. Es steht dabei freilich ausser Frage, dass diese Fahrten auf der Rennbahn nicht ganz den Wert haben können, wie jene auf der Landstrasse, wo die permanenten und zufälligen Schwierigkeiten doch noch grössere Anforderungen sowohl an den Führer wie an das Material stellen; aber damit kann man sich wohl abfinden, wenn man dafür die absolute Freiheit der Bewegung nach jeder Richtung hin eintauscht.

Fragt man nun, warum man denn nicht schon früher den Projekten von Autorennbahnen näher getreten ist, so hat das zumeist am Kostenpunkt und an den Schwierigkeiten der Herstellung gelegen, auf die wir zunächst kurz eingehen müssen, ehe wir die fünf, in England, Frankreich, Italien und Amerika nicht nur projektierten, sondern zum Teil schon in der Ausführung begriffenen Bahnen betrachten.

Vergegenwärtigt man sich die Anlage einer Radrennbahn, so besteht diese aus zwei geraden Seiten, die oben und unten durch je einen Halbkreis, der mehr oder weniger steile und hohe Böschungen aufweist, verbunden sind. In derselben Weise wird auch eine Automobilrennbahn einzurichten sein, nur kommen hier ganz andere Abmessungen zur Sprache. Von einer kreisrunden oder aus zwei Kreisen in Form einer 8 (Abb. 1) bestehenden Bahn, wie sie von einer Seite vorgeschlagen wurde, ist aber von vornherein Abstand zu nehmen, denn erstens muss die Möglichkeit vorhanden sein, eine einigermassen ausreichende Strecke auf gerader Linie zu fahren, um grosse Geschwindigkeiten zu entwickeln und dann würde die fast fortwährende Bewegung auf der stark geböschten Kurve jede Ueberholung eines voranfahrenden Wagens, die ja auf der äusseren Seite stattfinden muss, also eine Vergrösserung der Wegelänge bedingt, ausserordentlich erschweren und vielfache Kollisionen hervorrufen. Die Fahrt ist im Sinne der Buchstaben *A, B, C, D, E, A, F, G, E, B* usw. gedacht, das Ankommen soll nach einer Kehrtschwenkung bei *A* in *B* erfolgen.

Man wird also vielmehr auf eine oblonge Bahn mit geraden Seitenlinien und Endkurven von reichlich grossem Halbmesser zurückkommen müssen. Bezüglich der Länge der ganzen Fahrbahn und besonders der geraden Strecken müssen jedoch die beabsichtigten Geschwindigkeiten und die mit diesen zurückgelegten Wegestrecken berücksichtigt werden. Nehmen wir eine Stundengeschwindigkeit von 100 km an, was für Rennen ziemlich niedrig gegriffen ist, so werden in der Sekunde 28 m zurückgelegt und, ist die gerade Strecke 1 km lang, so würde der Fahrer 35 Sekunden geradeaus fahren können, um dann in die Kurve einzulenken; das ist eine minimal kurze Zeit auf gerader Linie zum Beobachten und Ausprobieren des Motors im Renntempo. Die ganze Fahrbahn würde bei einem Kurvenhalbmesser von 300 m eine Länge von 3,8 km, rund 4 km, haben, die in 2,5 Minuten durchfahren wird.



Abb. 4. Rennbahn Weybridge-Brooklands. Bau einer Unterführung.

Wie bei jeder Radrennbahn müssen natürlich auch bei einer Autorennbahn in den Kurven Ueberhöhungen angebracht werden, denn sonst würden die Wagen infolge der Fliehkraft mit dem Hinterteil so schleudern, dass sie nach aussen umschlagen müssten. Die Bedingungen für den guten Gang des Wagens in der Kurve sind nun aber ganz andere als beim Fahrrad. Letzteres ist ein einspuriges Fahrzeug, d. h. beide Räder laufen hintereinander in derselben Spur, sie können sich also je nach der grösseren oder geringeren Geschwindigkeit auf der Böschung der Kurve ohne Schwierigkeit ganz von selbst in die richtige Neigung einstellen; beim Wagen aber, der ein zweispuriges Fahrzeug darstellt, muss dafür gesorgt werden, dass stets alle vier Räder gleichmässig fest auf der Böschung aufliegen, denn keine Schiene, wie bei der Eisenbahn, hindert die äusseren Räder, sich von der Bahn abzuheben und seitwärts zu gleiten, wenn die Böschung zu flach oder die Geschwindigkeit zu gross ist. Je grösser übrigens letztere und je kleiner der Halbmesser der Kurve ist, desto höher und steiler muss natürlich die Böschung sein.

Aus diesen kurzen Betrachtungen geht jedenfalls hervor, dass die Herrichtung einer Autorennbahn nicht so einfach wie die einer Fahrradbahn ist, und dass die Gesamtlänge der Strecke von 4 km als Mindestmass bezeichnet

werden muss. Nur unbedeutend grössere Abmessungen weist aber gerade die jetzt in England im Bau begriffene Autorennbahn auf, der wir uns zunächst zuwenden wollen.

Die Anregung, dem Projekt einer solchen Bahn näher zu treten, ergaben, wie schon erwähnt, die Bedenklichkeiten der Behörden, weitere Rennen zu gestatten, und so bildete sich der Brooklands Automobil Racing Club, dem die be-

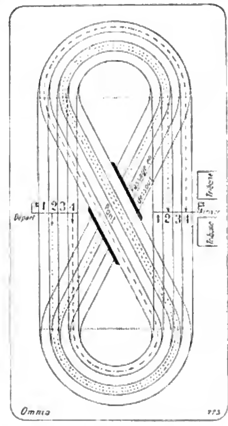



Abb. 5. Längliche viergleisige Rennbahn mit eingeschriebener Acht.

kanntesten Automobilisten Englands angehören, so Earl of Londsdale als Präsident und Lord Montagu als Vizepräsident. Es wurde ein Platz an der Eisenbahn London - Southampton bei der Station Weybridge-Brooklands gewählt, zu dessen Vorzügen die Nähe der besuchten Badeorte Eastbourne, Bexhill, Hastings, St. Leonard und Brighton gehört, die einen lebhaften Verkehr auf der Rennbahn erwarten lassen. Die Arbeiten sind denn auch sofort in Angriff genommen und so weit vorgeschritten, dass die Bahn

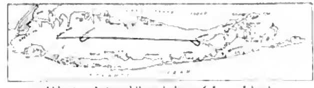


Abb. 6. Automobilrennbahn auf Long Island.

am 18. Mai 1907 mit sechs Rennen eröffnet werden wird, zu denen neben den englischen Firmen auch Daimler, de Diedrich und eine Anzahl französischer und italienischer Firmen gemeldet haben; für das Jahr 1907 sind 16 grosse Renntage angesetzt.

Die Bahn hat nur geringe Abmessungen, trotzdem sind bedeutende Arbeiten nötig geworden. Wie aus der Skizze hervorgeht (Abb. 2, nach »Motor-Journal«, London), musste der Lauf des Flusses Wey, um den Bau einer dritten Brücke zu vermeiden, verlegt werden, und unter der kleineren der beiden Kurven wird eine Unterführung für den Eintritt der Wagen auf den Rennplatz hergestellt. Die Strecke selbst zeigt bald nach dem Start eine Steigung; sie kann dann je nach dem Programm so und so oft umfahren werden, der Auslauf lenkt aber am Startpunkte mit halb links diagonal auf gerader Linie nach dem Ziel, an den Tribünen vorbei, die man nach der Geländegestaltung — sie liegen auf einer Anhöhe — nicht wo anders errichten konnte.

Von den Abmessungen der ganzen Anlage dürften vielleicht folgende interessieren:

| | | |
|---|---|---|
| Länge der Bahn von Start zu Start | 4,40 | km |
| Länge der Bahn vom Start zum Ziel | 5,20 | » |

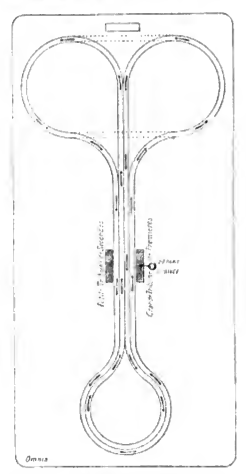



Abb. 7. Long Island-Automobilrennbahn.

| | | |
|---|---|---|
| Radius der keinen Kurve | 300 | m |
| Radius der grossen Kurve | 500 | » |
| Breite der Fahrbahn | 30 | » |
| Höhe der Böschung in der kleinen Kurve | 5,8 | » |
| Höhe der Böschung in der grossen Kurve | 7,1 | » |
| Maximalneigung der Böschung in der kleinen Kurve | 1 : 2 | |
| Maximalneigung der Böschung in der grossen Kurve | 1 : 2 125 | |

Bei dieser Böschungsneigung werden die äusseren Räder des Wagens 67 cm, das sind also $^2/_3$ m, höher stehen als die inneren, wenn der Wagen eine Gleisbreite von 1,35 m hat. Es ist hierbei zu erwähnen, dass die Böschungen und Ueberhöhungen für eine höchste Geschwindigkeit von 90 englischen Meilen = 144 km in der Stunde berechnet sind, womit wohl jedem Bedürfnis Genüge geleistet sein dürfte.

Von den übrigen Bildern gibt Abb. 3, nach »Motor-Journal«, einen Begriff von der Anlage der Ueberhöhung in den Kurven, denn die oben auf den Stangen angebrachten Brettchen bezeichnen den jeweilig höchsten Punkt der Ueberhöhung bzw. die Neigung der Böschung. Die Abb. 4 zeigt die Herstellung der Unterführung unter der kleinen Kurve für den Zugang der Wagen zum Rennplatz.

Da diese englische Automobilrennbahn die erste und einzige ist, die bereits in diesem Jahre eröffnet wird — die übrigen sollen erst 1908 fertig werden — so darf man wohl mit grossem Interesse den Ereignissen entgegensehen, die sich in Weybridge-Brooklands abspielen werden.

Frankreich ist im Automobilismus das führende Land, in dem unzählige Rennen und Prüfungsfahrten stattgefunden haben. Jetzt kommt die Sache mit einem Male ins Stocken, die Behörden werden schwierig, und schon wurde es zweifelhaft, ob das diesjährige Rennen um den Grand Prix, das die Franzosen anstatt des früheren Rennens um den Gordon-Bennett-Preis eingerichtet haben, gestattet werden würde. Um sich allen Schwierigkeiten zu entziehen, ist man auch hier auf den Plan einer Rennbahn eingegangen, und der Marquis de Dion hat die Sache in die Hand genommen. Am passendsten scheint ihm die Lage in der Auvergne bei Clermont-Ferrand, nicht weit von Lyon, wo das Gelände in Anbetracht des Interesses, das die ganze Umgegend dem Plane entgegenbringt, für einen sehr geringen Preis zu haben sein würde. Die in der ganzen Gegend zahlreich vorhandenen Badeorte (die Auvergne ist reich an Mineralquellen) würden an den Renntagen ein grosses Kontingent von Besuchern stellen. Ausserdem bietet der hügelige Charakter der Landschaft Gelegenheit, die Bahn so anzulegen, dass Steigungen und abfallende Strecken angemessen abwechseln, so dass alle Organe der Wagen scharfen Prüfungen unterworfen werden können. Die Bahn soll ausserdem nicht etwa nur dem jährlichen grossen Rennen um den Grand Prix dienen, sondern auch Wettfahrten von Tourenwagen, von Motorrädern, auch von Fahrrädern, und ebenfalls Konkurrenzen von Dauer- und technischen Versuchen sollen hier abgehalten werden. Anderseits könnte in Verbindung damit wohl ein Terrain für aëronautische Versuche unter Erbauung grosser Ballonhallen gewonnen werden.

Marquis de Dion ist der Ansicht, dass die Rennbahn mindestens 30 km Laufstrecke enthalten muss, damit sie ihren Zweck erfüllt, sie würde also bedeutend mehr Raum einnehmen als die englische, vorausgesetzt, dass sie in derselben Weise angelegt wird. Da die Herstellungarbeiten sehr umfassende sein müssen, ist die Eröffnung vor 1908 nicht zu erwarten. Irgendwelche weitere Angaben sind noch nicht bekannt geworden.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in Italien; man will sich aber dort nicht mit einer Bahn begnügen, sondern es sollen deren zwei hergerichtet werden. Zunächst traten die Gebrüder Florio, zwei reiche Automobilisten, die mehrere Preise gestiftet haben, welche in alljährlichen Rennen umstritten werden, mit der Absicht hervor, eine Privatrennbahn zu bauen, da auch hier die Behörden den Wiederholungen der öffentlichen Rennen abhold sind. Die Florios sind reich begütert in Sizilien, wo ihre Rennen schon jetzt abgehalten werden. Dort wollen sie zunächst auf ihrem Terrain eine Bahn einrichten, ob dieselbe später etwa der allgemeinen Benutzung überlassen werden wird, bleibt abzuwarten. Im laufenden Jahre finden die sizilianischen Rennen noch in der früheren Weise öffentlich statt.

Aber auch sonst hat der Automobilismus, soweit er öffentliche Veranstaltungen betrifft, unter dem Widerspruch der Behörden zu leiden, und als es sich vor einiger Zeit um die Vorbereitung der jährlichen Rennen bei Brescia handelte, verweigerte der Kriegsminister die Gestellung von Militär zur Absperrung der Strecke, so dass die Veranstalter in eine sehr unbequeme Lage gerieten. Aber schon vorher hatten die Automobilklubs von Turin und Mailand derartige Vorkommnisse ins Auge gefasst und sie verbanden sich zur Erbauung eines Autodroms ganz in der Nähe von Turin, wo der nötige Grund und Boden zum grössten Teile bereits erworben ist; ob die Fertigstellung noch im Laufe dieses Jahres zu erwarten ist, steht dahin. Es ist nun die Abb. 5 in der französischen Zeitschrift »Omnia« veröffentlicht, wobei aber nicht zu erkennen ist, ob sie für die oberitalienische oder für die sizilianische Bahn gelten soll. Mag dem aber sein wie ihm wolle, jedenfalls stellt die Zeichnung eine in mancher Beziehung abweichende Type dar, deren kurze Besprechung vielleicht gerechtfertigt erscheinen möchte. Die Bahn hat dieselbe Form wie eine regelmässige Fahrradbahn, dazu aber eine eingeschriebene Acht. Daraus und aus dem Umstande, dass statt einer Laufstrecke hier deren vier nebeneinander liegen und nicht nur in der Hauptbahn, sondern auch in der Acht vollkommen durchgeführt sind, ergibt sich eine Anzahl von Kombinationen der Touren, die zum Teil durch die punktierten Linien angedeutet sind. Man kann, wie dies bei Start 4 ersichtlich ist, entweder nur den einen Längsschenkel der Acht nehmen und landet dann direkt am Ziel bei No. 4 oder, wie sich beim Ablauf von Start 2 zeigt, kann man die ganze Acht abfahren, wobei beide Rundungen und ein Längsschenkel der Acht zweimal durchlaufen werden, um dann am Ziel bei No. 2 anzukommen. Und dasselbe Manöver ist auch auf den Geläufen 1 und 3 der Fall. Dagegen ist ein Umfahren nur der äusseren Bahn nicht zulässig, weil sich dann die Fahrzeuge begegnen würden, oder es müsste verabredet sein, dass alle Fahrzeuge nur die Hauptbahn durchlaufen, ohne auf die Acht überzugehen. Masse und andere Angaben sind leider nicht mitgeteilt.

Wenn wir zuletzt nun noch das amerikanische Projekt betrachten, so sehen wir, dass die dortige Anlage einen von den bisher erwähnten ganz verschiedenen Charakter hat, sowohl was die Abmessungen als die Form betrifft. Der grosse Gönner und Förderer des amerikanischen Automobilismus ist der junge Vanderbilt, der schon viele Rennen nicht nur veranstaltet, sondern auch selbst mitgefahren hat. Da aber verschiedene Unfälle vorkamen, musste auch hier von der Benutzung der öffentlichen Strassen und Strandwege Abstand genommen werden, und Herr Vanderbilt kam auf die Idee, die ganze Länge der Insel Long Island zur Anlage einer grossen Automobilrennbahn auszunutzen. Er setzte sich mit andern gleichbegüterten Leuten in Verbindung und heute ist die Ausführung des ganzen Projektes gesichert.

Die Länge der Bahn (Abb. 6 nach »La France Automobile«) die ganz in der Nähe von Brooklyn bei Floral Park beginnt und bis nach Riverhead läuft, beträgt 105 km. Hätte man die Bahn in der Art wie die bisher besprochenen ausführen wollen, d. h. wie eine Fahrradbahn, so würde das Gelände zwischen den beiden Längsseiten eine grosse Fläche dargestellt haben, die natürlich hätte erworben werden müssen. Man hat deshalb die beiden Längsseiten aneinander gerückt, so dass, da die Bahn ein doppeltes Geläufe hat, nunmehr vier Fahrstrecken nebeneinander liegen, die an einem Ende eine einfache, am andern eine doppelte Schleife bilden, wie aus Abb. 7 zu ersehen ist. Man kann nun entweder die vier Gleise abfahren, wie es die Pfeile anzeigen, was einschliesslich der drei Schleifen eine Strecke von ungefähr 420 km ausmachen würde, oder man kann unter Benutzung der an der Doppelschleife sichtbaren punktierten Linie nur die Aussenstrecke durchlaufen, was etwas über 210 km bedeutet, oder endlich, man kann zu einer kleinen Fahrt nur die beiden Schleifen mit den punktierten Linie benutzen. Die Lauffläche wird 16 m breit sein, Niveauübergänge über Bahngleise, die auf der Skizze nicht angegeben sind, werden durch Ueber- oder Unterführungen vermieden; gegen Staub wird Petroleum oder Teer angewandt. Die ganze Anlage wird umzäunt, Einlasstore sind von 7 zu 7 km vorhanden. Die Gründer legen Wert darauf, zu erklären, dass die Bahn keine reine Rennbahn sein soll, sondern dass sie allen Automobilisten und für alle Veranstaltungen zur Verfügung steht. Rennen werden nach Bedarf abgehalten. Es werden Steigungen und abfallende Stellen hergestellt, Kurven sind schon vorhanden. Ein Teil des Terrains ist unentgeltlich abgegeben worden, da sich An- und Umwohner darüber im klaren sind, dass sich die Auslagen durch den entstehenden grossen Verkehr von selbst wieder einbringen werden. Viele reiche Automobilisten, Fabrikanten, Konstrukteure usw. haben ausserdem ansehnliche Summen gezeichnet.

Nun bleibt noch Deutschland übrig. Freilich heisst es oft genug, hier oder dort soll ein Autodrom gebaut werden, aber bis jetzt sind das stets nur Gerüchte gewesen, die in nichts zerfielen. Vorläufig scheinen wir noch ohne Autorennbahn auskommen zu können; sollte sich die Notwendigkeit einer solchen herausstellen, so werden auch Mittel und Wege gefunden werden, eine den Verhältnissen entsprechende Bahn zu bauen.

# Altes und Neues vom Drachenflieger.

Von Regierungsrat J. Hofmann, Berlin.

Mit 11 Abbildungen.

Wenn sich jemand das Vergnügen machen will, an einem windstillen Tage den Papierdrachen unserer Jugend in der Luft spielen zu sehen, so kann er sich z. B. an den Stern eines Dampfers setzen und bei genügender Erfahrung die haltenden Schnüre so knüpfen, dass bei einer bestimmten Geschwindigkeit des Dampfers der Drache in einiger Höhe über Deck hinter ihm herzieht. Abb. 1. Fährt der Dampfer dann schneller, so muss der Drache steigen, fährt er langsamer, so muss der Drache sinken, weil ja von den drei Kräften, die am Drachen angreifen, nämlich dem unveränderlichen Eigengewicht, dem veränderlichen Schnurzug und dem veränderlichen Luftdruck auf die Unterseite des Drachen immer eine Kraft die beiden andern im Gleichgewicht halten muss.

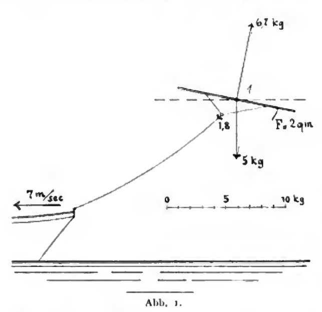



Abb. 1.

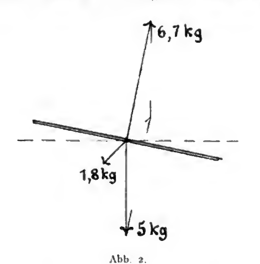



Abb. 2.

Nun nehmen wir an, ein Berliner Berichterstatter für Motorballons und Flugmaschinen wird von dem windig aussehenden Schauspiel angezogen und stellt die Frage: »Da es Leute gibt, die glauben, dass ein Drachenflieger bei Windstille nicht bloss Sprünge machen, sondern auch fliegen kann, so möchte ich wissen, was an dem Drachen zu geschehen hat, wenn er ein Drachenflieger werden soll.«

Und nun kann man, nicht ihm, aber etwa dabei Stehenden folgendes antworten:

Wird die den Drachen schleppende Schnur durchschnitten, so wird offenbar an den Verhältnissen des Drachen, insbesondere auch an seinem wagerechten Vorwärtsflug, nichts geändert, wenn man den Schnurzug durch eine gleich grosse und gleich gerichtete Kraft ersetzt. Abb 2. Hatte also, um in Zahlen zu reden, das beispielsweis unter 45° (Abb. 1) hängende Schnurende vorher einen Zug von 1,8 kg auszuhalten, um den 5 kg wiegenden, 2 qm grossen Drachen bei der angenommenen Neigung der Fläche gleich $^1/_5$ und dem erzeugten Luftdruck von 6,7 kg hinter dem mit etwa 7 m/sec fahrenden Dampfer in der Schwebe zu halten, so kann man die unter 45° ziehende Kraft von 1,8 kg durch einen Benzinmotor im Gewichte von 1,2 kg ersetzen, dessen mit der Welle wagerecht liegende Vortriebschraube 1,2 kg zieht, Abb. 3; oder man kann einen Benzinmotor einbauen, der 1,5 kg wiegt, und dessen mit der Welle in der Richtung der Drachenfläche liegende Schraube 1,3 kg zieht, Abb. 4.

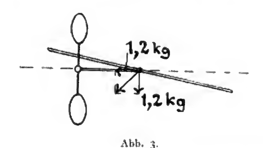



Abb. 3.

Letztere Anordnung ist bei meinen seit 1900 ausgeführten Drachenfliegern gewählt. Der Drachenflieger, den ich 1895/96 versuchte (Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde vom 13. Oktober 1896), hatte sie noch nicht.

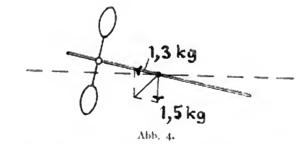


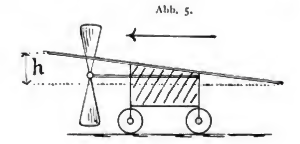

Abb. 4.

So geringfügig der Unterschied aussieht, so wichtig ist er, nicht nur aus dem Grunde, der sich aus der Vergleichung der beiden Kräfteparallelogramme, Abb 3 und Abb. 4, ergibt, sondern hauptsächlich aus Erwägungen heraus, die Professor Köppen für das mühelose Fliegen der Vögel ins Treffen führt (Illustrierte Aeronautische Mitteilungen, April 1906), worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Ein Drachenflieger mit Tragfläche und entsprechendem Motor mit Propeller kann nun wohl fliegen. Eine ganz andere Aufgabe ist die, wie er vom Boden in den Flug hinein und aus dem Flug aufes wieder auf den Boden kommt. Lassen wir

den Abflug vom Wasser und den Einfall auf dieses vorläufig aus dem Spiele, obwohl er viele Anhanger hat, so ist die Karre oder der Wagen das

Abb. 5.



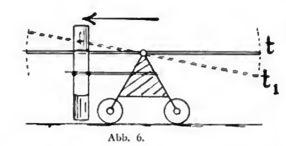




Abb. 6.

einfachste Abflugorgan. Diese Einrichtung hatten bereits die Drachenflieger (Aeroplane) des Engländers Henson (1843) und des Franzosen du Temple (1857), Abb. 5; und zwar hatte der Hensonsche Drachenflieger ein Rad vorn und zwei hinten, und

schon recht alt. Im übrigen liefen diese Drachenflieger mit der für den Flug geeigneten Schräglage der Tragfläche zum Boden an, waren also gezwungen, die ganze, sich den Flügeln entgegenstellende Luftmasse von der Höhe h (Abb. 5) beiseite zu schaffen, was die Länge des Anlaufweges für den Abflug natürlich bedeutend vergrössert.

Daher hatte ich bei meinem Drachenflieger vom Jahre 1895, Abb. 6, die Tragfläche um ihre zur Flugrichtung senkrechte Querachse drehbar angeordnet. So sollte beim Anlauf die Tragfläche parallel zum Boden bleiben, wobei die Luft nicht in grösseren Massen zur Seite gedrängt, sondern nur scharf durchschnitten wurde, und der Uebergang in den Flug sollte nach Erreichung der entsprechenden Laufgeschwindigkeit durch Drehung der Tragfläche aus der Lage t in die Lage $t_1$ mittels Handrades vom Führerstand aus, erfolgen.

Zum eigentlichen Versuch kam es mit meiner Maschine nicht, weil sie auf dem Transport am Anhalter Aussenbahnhof sich unter Beihilfe eines kleinen Windstosses ohne Führer in die Luft erhob, über fünf Gleise schräg wegflog und dann zu Boden stürzte und zerbrach. Damit war für mich der traurige Beweis erbracht, dass jede Flugmaschine, die sich auf dem Lande anders bewegt als wie es uns die Flugtiere lehren, verfehlt ist. Die Flugtiere legen aber alle auf dem Lande ihre Flugflächen eng an ihren Körper und entfalten sie erst im Augenblicke des Abflugs.

Unvollkommene Flieger, wie Insekten und Fische, bewegen hierbei ihre Flugflächen nur in Schultergelenken, vollkommenere Flieger, wie Vögel



Abb. 7. Drachenflieger von Regierungsrat Hofmann. (Nach Allg. Automobil-Zeitung.)

zwei gegenläufige Schrauben hinten, der Drachenflieger von du Temple zwei Räder vorn und ein Rad hinten und eine einzige Triebschraube vorn. Also nicht Santos Dumont hat den Anlauf auf Rädchen und den Vortrieb mit einer einzigen Schraube zuerst angewendet, wie Kapitän Ferber nach der »Wiener Neuen Freien Presse« vom 31. Dezember 1906 meint, sondern die Sache ist

und Säugetiere, bewegen ihre Flugflächen in Schulter-, Arm- und Handgelenken bzw. auch noch in Hüft-, Knie- und Fussgelenken (Fledermaus). Die Einrichtung der Insektenflügel ahmte ich bei den Drachenfliegern nach, die ich 1900 und 1901 im freien Fluge versuchte, und die Einrichtung von Vogel- bzw. Fledermausflügeln bei meinem jetzigen Drachenflieger. Aber ich muss ausdrücklich

hervorheben, weil diese Konstruktionen vielfach missverstanden worden sind, dass ich die natürlichen Vorbilder nur insoweit nachgeahmt habe, als sie **für den Drachenflug** in Betracht kommen. Im Flug selbst stehen somit die Tragflächen in starrer Verbindung mit dem Rumpf und führen nicht etwa schlagende Bewegungen aus.

Bereits im Jahre 1895 hatte ich mir in England (1897 in Deutschland) ein Verfahren patentieren lassen, um ohne jeden Anlauf, also aus dem Stand, abzufliegen. Dies kann geschehen, wenn man die Maschine auf Beine stellt, mit denen sie sich langsam hochheben und nach Ingangsetzen des Propellers plötzlich schräg nach vorn fallen lassen kann; und auf diese Einrichtung dürften spätere Drachenflieger ebenso zurückkommen, wie darauf, dass sie sich, wenn sie kein Land treffen, auf Wasser niederlassen und vom Wasser hochfliegen können. Aber meine Maschinchen von 1900 und 1901, deren ältestes in Flugstellung, Abb. 7, und deren jüngstes in Abflugstellung, Abb. 8, dargestellt ist, liefen in dieser Stellung mit unveränderlich zum Boden parallel liegender Tragfläche 3 bis 4 m an, bis sie an ein Hindernis in der Bahn anstiessen, das die Sperrung zwischen Vorder- und Hinterbeinen auslöste. Nun schlugen die Beine unter den Rumpf des Maschinchens, Abb. 7, so dass dieses vorschiessend dem freien Fall von etwa 30 cm überlassen war. Gleichzeitig drehte es sich infolge der besonderen Lage des Schwerpunktes so, dass sich die Tragfläche der Flügel vorn etwas hob und hinten senkte, worauf es in den freien, schwach ansteigenden Flug überging.



Abb. 8. Drachenflieger von Regierungsrat Hofmann.

Meine neue bemannte Maschine, die in ihrer Einzelausführung dem Zwecke dienen sollte, die Bedürfnisse grösserer Drachenflieger kennen zu lernen, ist in der Gestalt, die sie bis Juli 1906 gewonnen hatte, in Abb. 9, schräg von vorn und in Abb. 10 schräg von hinten, dargestellt. Der Anlauf ist ebenso gedacht wie bei den Maschinchen von 1901. Nur wird die Hebung (um 135 cm) durch zwei unter sich gekuppelte Zylinder mit weit nach oben heraustretender Kolbenstange bewirkt. Der Vortrieb erfolgte durch eine vierschaufelige, vorn am Drachenflieger liegende Luftschraube, für deren Maschine der Dampf, wie bei den 4 kg schweren Modellen von 1900 und 1901, aus einem Wasserröhrenkessel mit Ueberhitzer und Dampfsammler entnommen wurde. Der im Unterkessel gebildete Dampfschaum stieg in den vor dem Führer liegenden Dampfsammler, wurde dort geschieden, und während das Wasser durch Rücklaufröhren gleich wieder ganz unten in den Kessel geführt wurde, lief der Dampf durch den zickzackförmigen Ueberhitzer dem Feuer entgegen und schliesslich durch den Unterkessel hin und zurück zur Propellermaschine. Unterkessel und Ueberhitzer waren in der Hauptsache aus kupfernen Röhren von 4,2 mm lichtem Durchmesser und einer Gesamtlänge von 2200 m gebildet. Sämtliche Kupferröhren haben Krümmungen, und die grösste Länge eines Rohres zwischen je zwei Sammelstellen (ringförmige Kupferröhren von 25 bis 50 mm lichtem Durchmesser) beträgt 1,20 m. Bei gutem Feuer (Holzkohlen) und einem Dampfdruck von 15 Atmosphären im Dampfsammler erhielt der Dampf beim Eintritt in den den Zylinder und Schieberkasten umhüllenden Dampfmantel etwa die Wärme des schmelzenden Bleis. Die ungefähr 30 pferdige Maschine hatte im Kessel rund 50 l destillierten Wassers. Nach Ueberwindung der Kinderkrankheiten hätte sich mit Kessel und Maschine wohl wirtschaften lassen. Aber es hätte auf alle Fälle ein Umbau dahin stattfinden müssen, dass der Drachenflieger noch einen zweiten Mann getragen hätte, so dass ein Mann den Kessel und ein zweiter die eigentliche Steuerung beim Anlauf, Flug und Landen besorgt hätte. Da nun seit Beginn des Baues dieses Drachenfliegers (1902) die Automobilindustrie Motoren gefunden hat von einer Leichtigkeit und Bequemlichkeit, die die Dampfmaschine für Verhältnisse wie hier noch nicht kennt, so soll letztere gegen einen Benzinmotor unter Einschaltung einer Pressluftanlage für die Hilfsmaschinen ausgewechselt werden.

Was man in Abb. 9 und 10 von den Flügeln sieht, das sind die den Oberarmgliedern von Vögeln entsprechenden Fachwerkträger, die seitlich eng an den Rumpf angelegt sind. Die Besegelung der Flügel sowie die zu beiden Seiten eines festen, lotrechten Kiels hinter dem Führerstand vorgesehenen wagerechten Steuer sind noch nicht angebracht. Die Besegelung wird aus etwa 70 ganz selbsttätig sich spannenden und faltenden Segeln bestehen, die an zwei benachbarten Seiten je eines Parallelogramms eines aus Bandstahl gebildeten Netzes für die Tragfläche angeheftet sind. Je zwei benachbarte Segel lassen zwischen sich genügend Raum, um der Luft, über die der Drachenflieger hinstreicht, nach oben Gelegenheit zum Ausweichen zu geben. Gleichzeitig sind die einzelnen Segel so klein, etwa 1,5 qm, dass auch bei sehr spitzem Winkel zwischen Fahrrichtung und Ebene der Tragfläche die Segel in der Spannlage nicht flattern. Die Ausführung einer solchen Besegelung ist in der den linken Flügel eines kleinen Drachenfliegers von

oben darstellenden Abb. 11 genügend angedeutet. Hier ist für jedes Feld nur ein einziges Segel vorgesehen, statt der zwölf Segel, die der Maschine nach Abb. 9 und 10 zukämen.

Abb. 11 zeigt einen Kolben *m* gegen das vordere Ende seines Hubes vorgeschoben und den Hauptträger, dessen dem Oberarm, dem Unterarm und der Hand entsprechende Felder durch die am Rumpfe festgestellten Seilscheiben *o* mit den auf den Armgliedern sitzenden Seilscheiben *p* und *r* gesteuert werden, beinahe zusammengefaltet, so dass die Segel *l* zwischen den Armteilen schlaff herunterhängen.

Durch die Faltbarkeit der Tragfläche, wie oben beschrieben, wird erreicht, dass die im Flug 8 m lange, 23,1 m klafternde Maschine, auf dem Lande laufend, nur 4 m Breite bei 10 m Länge hat.

Man wirft meiner Maschine vor, dass sie zu kompliziert ist. Dieser Vorwurf trifft aber nicht mich, sondern diejenigen, denen ich die Sache nicht recht mache. Ebenso voreilig, wie vor dem 12. November 1906, dem Tage, an dem Santos Dumont seinen berühmten Flug von 220 m Länge machte, die Flugmöglichkeit für durch Menschen besetzte ballonlose Maschinen geleugnet wurde, heisst es heute: Santos Dumont hat die richtige

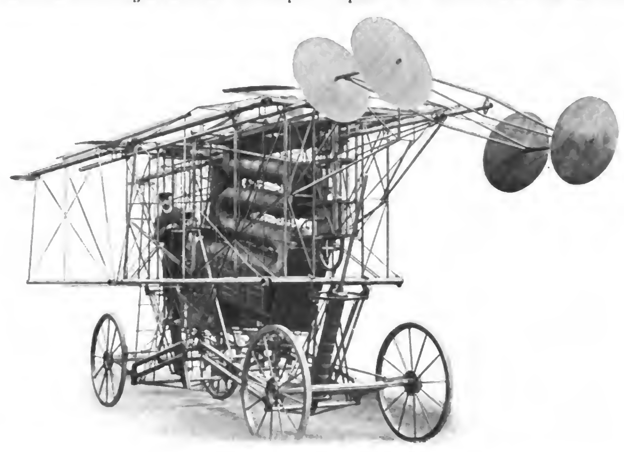


Abb. 9. Drachenflieger von Regierungsrat Hofmann. (Nach Allg. Automobil-Zeitung.)

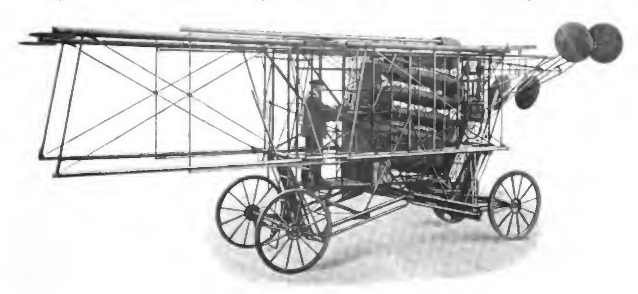


Abb. 10. Drachenflieger von Regierungsrat Hofmann.

Flugmaschine erfunden; denn seine Maschine fliegt, und die Maschinen seiner Vorgänger sind nicht geflogen.

In Wirklichkeit liegt das grosse Verdienst von Santos Dumont darin, dass er nicht nur nachgewiesen hat, dass ein Mensch mit einer rund 300 kg schweren Maschine ohne Ballon durch Anlauf sich in die Luft heben und in gewollter Höhe weiterfliegen kann, sondern auch, dass er dies mit der unbeholfensten Maschine tun kann, wenn nur die nötige Vortriebskraft vorhanden ist. Das hatten zwar einige wenige Leute auf Grund von Versuchen im kleinen immer behauptet, aber man glaubte ihnen nicht.

Alle Welt ist heute noch darüber einig, dass eine Flugmaschine eine Art Luftfahrrad für ein oder zwei Personen ist und bleibt; und wenn ich nun auf Grund langjähriger Arbeiten auf diesem Gebiet und durch Erfahrungen mit kleinen und grossen Maschinen berichtigt, ein bemanntes Modell eines Drachenfliegers für acht Personen mir zu

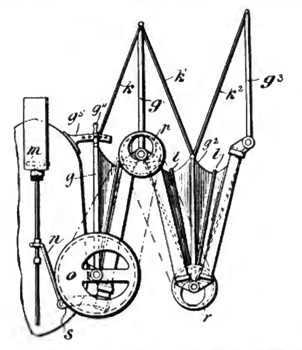



Abb. 11. (Nach Allg. Automobil-Zeitung).

bauen unternommen habe, also ein Modell für doppelte Grösse, so hören die Scherze mit Bambus und Spanischrohr auf, und Stahl, der leichteste und sicherste aller Baustoffe, tritt in seine Rechte. Dann müssen für den Abflug und das Landen Hilfsmaschinen eintreten, die der Einzelflieger, wenn er Glück hat, vielleicht noch entbehren kann. Man sollte meinen, dass jemand, der schon Drachenflieger verschiedenen Systems bis zu 4 kg Gewicht zum Fliegen gebracht hat, und zwar richtige Maschinen, nicht Spielzeuge mit Gummischnüren als Triebkraft, das Vertrauen beanspruchen könnte, dass er auch für grössere Maschinen weiss, was nötig ist. Aber mit dieser Vertrauensfrage komme ich meistens schlecht an. Da wird mir die Einfachheit als erste Pflicht gepredigt, und der Hinweis auf die Versuche von Santos Dumont bleibt nicht aus. Dann kann ich nur sagen: Zu diesen Versuchen bin ich nicht gekommen, weil schon die Lösung der Aufgabe, einen genügend leichten Motor zu konstruieren, meine Mittel erschöpfte. Santos Dumont brauchte aber an diese Aufgabe gar nicht heranzugehen, weil ihm die Automobilindustrie den lange gesuchten leichten Motor in den Schoss legte, gerade, als er sich vom Ballon zur Flugmaschine bekehrte.

Dieser leichte Motor ist aber jetzt jedem gegeben, der fliegen will und Geld hat, und so können jetzt erst Versuche unternommen werden, die Frage, welche Flugmaschinenkonstruktion für einen bestimmten Kreis von Aufgaben die beste ist, zu entscheiden. Dabei wird man gut tun, bei Hinblicken auf die Natur die Begleitumstände nicht ausser acht zu lassen.

Der grossartigste aller Flieger, der Albatross z. B., ist nicht nur auf dem Lande hilflos, sondern schon auf einem Schiffsdeck, auf das er verschlagen wird. Nur ein Windstoss oder ein Matrose, der ihn über die Reling wirft, kann ihn zum Fluge bringen. Eine Flugmaschine also, die nicht auf dem Meere zu kreuzen, sondern als Automobil-Luftdroschke etwa eilige Postsachen auf der Linie Berlin-Cöln-London oder Berlin-Frankfurt-Paris zu befördern hat, darf sich die Abflug- und Landungsorgane eines Sturmvogels nicht zum Vorbild nehmen.

Sie muss daher mindestens mit parallel zum Boden stehender Tragfläche anlaufen und die Flügel auf dem Lande an den Rumpf anlegen können. Dazu braucht sie weder die Hubzylinder meines in Abb. 9 und 10 dargestellten Modells noch die Dreiteilung der Flügel nach Abb. 11. Aber sie darf nicht das starre Gebilde von Santos Dumont nachahmen und noch weniger sein Vordersteuer verwenden.

Jeder Vogel, der ahnungslos von einem seitlichen Windstoss getroffen wird, dreht sich, weil das statische Moment des Winddrucks hinter dem Schwerpunkt dasjenige vor dem Schwerpunkt übertrifft, ganz selbsttätig gegen den Wind. Daher muss ein Drachenflieger Hintersteuer haben, wenn ein seitlicher Windstoss neben der unvermeidlichen Abtrift diese Drehung hervorbringen soll.

Solchen Fragen weichen merkwürdigerweise auch Techniker aus. Dagegen trifft man oft auf die Sorge, was wohl geschieht, wenn in der Luft der Motor versagt. Nun: der Drachenflieger befindet sich dann in der gleichen Lage wie irgend ein Gleitflieger, der ohne Maschine Fallflüge macht. Das kann gefährlich werden, wenn der Schwerpunkt zu hoch liegt (Lilienthal, Pilcher), ist aber gefahrlos bei genügend tiefer Lage des Schwerpunkts (Chanute, Herring, Wright). Schlimm ist die Sache nur, wenn der Drachenflieger nicht auf festes Land gesteuert werden kann und zum Schwimmen nicht eingerichtet ist.

Noch schlimmer aber ist es, wenn ein Drachenflieger, der noch garnicht ganz fertig ist, »abbrennt«. Da möchte ich auf Stuart bzw. Ruhlmanns Maschinenlehre Band 1, 2. Aufl. S. 501, hinweisen, wo es heisst, dass England trotz der Arbeiten Watts wahrscheinlich nicht in den Stand gesetzt worden wäre, in so kurzer Zeit die nicht zu berechnenden Vorteile der Dampfmaschine zu geniessen, wenn Herr Boulton es nicht vermocht hätte, eine Million Mark auszulegen, ohne einen Groschen dafür eher zu erhalten, als sein wohlberechnender Spekulationsgeist es voraus bemessen hatte. Solche Summen sind für Luftballons heute auch in Deutschland zu haben. Möchte man doch der Flugmaschine nur den zehnten Teil davon geben! Oder soll diese wirklich das Aschenbrödel der deutschen Technik bleiben?

# Die Entwicklung der Technik im Jahre 1906.

III.

Man kann selbstverständlich nicht den Verkehr besprechen, ohne auch der Telegraphie und Telephonie Erwähnung zu tun. Beim Telegraphenwesen beschränken sich die erwähnenswerten Fortschritte der letzten Zeit auf die Kabel- und die drahtlose Telegraphie. Die grossen Errungenschaften der letzten Jahre in der Mehrfach- und Schnelltelegraphie sind auch nach Möglichkeit auf das Gebiet des überseeischen Telegraphen übertragen worden, obgleich durch die erhöhten Widerstände, durch Stromverlust, durch Selbstinduktion und andere Hindernisse sich die Neuerungen hier nicht so leicht ausführen liessen wie bei der Landtelegraphie. Man hat es allerdings so weit gebracht, dass fast auf allen bedeutenden Kabelleitungen nach beiden Seiten hin gleichzeitig gesprochen werden kann. Als einer sehr wichtigen Neuerung sei hier des Kapillartelegraphen Erwähnung getan, der sich wegen seiner sehr grossen Empfindlichkeit für sehr lange Kabel eignet und die Möglichkeit bietet, die Schnelltelegraphie auch auf den Kabelverkehr auszudehnen. In Amerika hat man bereits 1905 diesen Apparat praktisch verwendet, und man behauptet, dass er sogar bei Unterbrechung des Kabels durch Isolationsfehler arbeite, wo jetzt jede Verständigung ausgeschlossen sei. Er soll eine wesentlich schnellere Depeschenvermittelung ermöglichen als alle älteren Systeme.

Was die drahtlose Telegraphie anbelangt, so ist es durch die rastlosen Arbeiten auf diesem Gebiete gelungen, festzustellen, wo die Grenzen des Gebietes gelegen sind, innerhalb dessen sie wirklich Bedeutendes zu leisten vermag. Als es Marconi gelungen war, von Irland nach Amerika Zeichen zu senden, glaubte man, das Ende der Kabeltelegraphie sei gekommen. Bald aber hatte man gesehen, dass die Wirkung der dabei erforderlichen elektrischen Wellen in keinem Verhältnisse zu der Grösse der dazu verwendeten Arbeit stehe. Wollte man von Erdteil zu Erdteil ohne Kabel über das Meer telegraphieren, was ja möglich wäre, würde man einige hundert Pferdekräfte brauchen, um das zu erzielen, was durch Kabel mit einer mässigen Batterie erreicht werden kann. Die Funkentelegraphie ist vielmehr dazu bestimmt, das Verständigungsmittel von Schiff zu Schiff und von Küste zu Schiff auf Entfernungen von etwa 300 bis 500 km zu bilden. So sind heute schon die Küsten der Länder, die Schiffahrt betreiben, mit drahtlosen Telegraphenstationen bedeckt, und an welcher Stelle längs der Küste sich immer ein Schiff befindet, kann es stets mit irgendeiner Station in Verbindung treten. Das Jahr 1906 hat nun in Deutschland die rasche Ausbildung des deutschen Systems »Telefunken« und die Errichtung der Grossstation Nauen gebracht, von der drahtlose Depeschen bis auf eine Entfernung von 2500 km abgesendet wurden. Fast in allen Teilen der Erde werden jetzt Land- und Küstenstationen für drahtlose Telegraphie errichtet auf Entfernungen von 200 bis 500 km über See und über Bergspitzen, in Argentinien, Brasilien, Peru, Siam, Samoa, in China, Kuba, Mexiko und vielen andern Ländern. Von besonderer Wichtigkeit sind die neuausgestalteten trag- und fahrbaren Stationen für drahtlose Telegraphie, die bestimmt sind, die militärische Nachrichtenübermittelung auf kleinere Entfernungen und auch in solchem Gelände zu ermöglichen, wo Fahrzeuge den Bewegungen der Truppen nicht mehr folgen können. Bedeutend ist auch die Rolle, die der drahtlosen Telegraphie im Eisenbahnsicherungsdienste zugewiesen wird, wenn man allerdings auch über Versuche, die auf der Marienfelde-Mahlow-Rangsdorf-Zossener Militäreisenbahnstrecke veranstaltet wurden, in Deutschland nicht hinausgekommen ist. Bei diesen Versuchen wurden zum erstenmal die in der drahtlosen Telegraphie gebräuchlichen schnellen Schwingungen zur Uebertragung der von einer in einem fahrendem Zuge untergebrachten Apparatestation gegebenen Morsezeichen mittels eines Luftleiters auf die längs der Bahn laufenden Telegraphenleitungen benutzt. Von diesen wurden die Zeichen durch weitere horizontal angeordnete Luftleiter, die sich auf der Station befanden, wieder abgenommen und in telegraphische Zeichen umgesetzt.

In Amerika aber hat die Chicago- und Alton-Eisenbahn ihre Schnellzüge zwischen Chicago und St. Louis bereits im letzten Jahre mit Apparaten zur Entgegennahme von Funkentelegrammen während der Fahrt ausgestattet, und sind zur Telegrammabgabe für kaufmännische und Betriebszwecke Sonderstationen in Chicago, Springfields und St. Louis eingerichtet, die eine Sprechweite von je 65 km haben. Mit Absenderapparaten sind die Züge wegen der hohen, damit verbundenen Kosten noch nicht versehen, doch dürfte auch diese Einrichtung wohl schon in der nächsten Zeit getroffen werden. Diese drahtlose Verbindung rührt von der De Forest Co. her. Einer Erfindung sei hier noch gedacht, die wahrscheinlich von massgebendem Einflusse auf die Fortentwicklung der drahtlosen Telegraphie sein wird, da ein nicht unbedeutender Teil der Schwierigkeiten, die der drahtlose Telegraphenverkehr mit sich bringt, dadurch beseitigt werden dürfte. Es ist dies die Erfindung der »ungedämpften Wellen« durch den Dänen Poulsen. Sie soll ermöglichen, die Wellenlängen bis zu 1 pCt. der Länge abzustimmen und hierdurch die Störungen der Stationen untereinander zu vermeiden. Eine Station, die z. B. auf 500 m-Wellen abgestimmt ist, wird von 510 m langen Wellen nicht mehr gestört. Die Apparate sind so eingerichtet, dass man Geber wie Empfänger auf eine bestimmte Wellenlänge einstellen kann. Wünscht eine Station mit einer bestimmten andern Station zu sprechen, derart, dass die sonstigen andern Stationen ausgeschlossen sind, dann stellt sie den Geber auf eine solche Wellenlänge wie sie dem Empfänger der betreffenden Station entspricht, und alle, auch innerhalb der Sprechweite liegenden Stationen werden durch die elektrischen Wellen nicht berührt. Diese ungedämpften Schwingungen werden mit einer Bogenlampe erzeugt, die in einer Wasserstoffatmosphäre brennt und deren Lichtbogen unter dem Einflusse eines Elektromagneten den Funken der Leidener Flaschen ersetzt, die jetzt auf den drahtlosen Stationen verwendet werden. Sollten sich diese ungedämpften Wellen so bewähren, wie man hofft, und wie es bisher der Fall war, werden sie besonders für Armeezwecke im Kriegsfalle von allergrösstem Werte sein. Es behaupten übrigens auch die technischen Vertreter der Telefunkengesellschaft, dass sie die Empfänger so abzutönen in der Lage seien, dass sie nur bestimmte Wellen annehmen, und dass die Geber so eingerichtet

werden, dass sie Wellen von der verschiedensten Länge absenden können. Also auch sie wollen bereits grosse Fortschritte in der Geheimhaltung drahtloser Depeschen gemacht haben.

Als weitere neue Einrichtung bei der drahtlosen Telegraphie kann man das vom Major Squire vom Signalkorps des amerikanischen Bundesheeres mit Erfolg versuchte Verfahren bezeichnen, sich auf kürzere Entfernungen hoher Bäume zum Absenden und Auffangen der Depeschen zu bedienen. Hierbei bilden die Baumkronen die Auffangdrähte und die Stämme die Leiter, und es genügt, in den Stamm einen Nagel einzutreiben und das Telephon oder den Funkengeber mit demselben zu verbinden, um die Zeichen der Gegenstation anzuhören oder selbst solche zu geben.

Auf dem Gebiete des Fernsprechwesens kann man von irgendwie bedeutenden Verbesserungen im letzten Jahre wohl nicht sprechen. In Berlin und auch in andern deutschen Städten ist man jetzt allerdings daran, die Telephonämter umzubauen und ein neues System einzuführen, von dem man sich die Vermeidung vieler bisher so unangenehm sich fühlbar machender Mängel verspricht. Dieses System wird zwar jetzt erst hier eingeführt, ist aber tatsächlich kein neues, sondern in Amerika schon lange im Gebrauch, wo auch das automatische Telephonsystem zum Teil in Verwendung ist, das von vielen als das System der Zukunft bezeichnet wird. Dagegen macht die Legung von Fernsprechleitungen immer grössere Fortschritte, und man ist soeben daran, die Verbindung zwischen New York und San Francisco (5000 km) fertig zu stellen. Hierdurch wird die grösste, von Berlin aus unterhaltene Strecke, nämlich Berlin-Paris (1200 km), und selbst die nur durch Vermittelung der Pariser Stelle mögliche Verbindung Berlin - Marseille (2100 km) weitaus überflügelt. Wird die Verbindung so gut gelingen, dass man tatsächlich deutlich an einem Ende das am andern Ende gesprochene Wort hören wird, woran nicht gezweifelt wird, dann ist die Herstellung eines Telephonkabels zwischen Amerika und Europa nur mehr eine Frage recht kurzer Zeit.

Die Einrichtung öffentlicher Sprechstellen ist zwar keine Errungenschaft des Jahres 1906, aber in keinem Jahre sind so viele eröffnet worden wie in diesem, allerdings nicht in Deutschland, sondern in Amerika. Heute befinden sich nicht allein fast schon an jeder Strassenecke in der Grossstadt, sondern auch auf den Landstrassen, in den öffentlichen Gärten, selbst in Dörfern und Marktflecken, Fernsprechautomaten. Sie sind den Schränkchen für Feuerlärmapparate ähnlich, der Einwurf eines Nickels (5 Cents) öffnet das Kästchen, in dessen Innerem ein Fernsprechadressbuch hängt und das Telephon. Es gibt Automaten, die bis zu 250 Dollars monatlich eintragen. So umspannt ein Netz von automatischen Fernsprechern heute bereits fast alle Territorien der Vereinigten Staaten.

Während die Ausbeute der Kohlenbergwerke noch überall im Zunehmen begriffen ist, hält die Technik gleichzeitig Umschau auf dem ganzen Erdenrund, wo sie noch irgendwelche unentdeckte und lohnende Energiequellen aufschliessen kann, um aus den von der Natur dargebotenen Vorräten Kraft zu schöpfen. Die Sonnenwärme, die Meereswogen, Ebbe und Flut, strömendes Wasser, das sind die Faktoren, die der Mensch heranzuziehen sucht, um die in der Erde aufgespeicherten Vorräte von Kohlen und Erdöl zu schonen, und wenn es gelingen würde, diese genannten Energiequellen in wirklich befriedigender Weise in den Dienst des Menschen zu stellen, wären wir der Sorgen entledigt, ob die Kohlenvorräte im Innern der Erde noch für viele Generationen ausreichen werden. Vorläufig hat aber die Technik nur vermocht, das strömende und fliessende Wasser in die Fesseln ökonomischer Ausnützung zu legen, sie ist heute bemüht, die bereits erschlossenen Stromläufe und Wasserfälle intensiver auszunützen und neue, noch nicht gebändigte zu finden und zu bezwingen.

Die gewaltigsten Anlagen, die für die Ausnützung freier Naturkräfte auf mechanisch-elektrischem Wege geschaffen sind, liegen noch immer an den Niagarafällen, und die neuerdings dort unternommenen Arbeiten überragen noch die früheren Kraftanlagen der »Niagara Power Co.«. Bekanntlich hat diese Gesellschaft auf der New Yorker Seite des Falles zwei gewaltige Maschinenhäuser, in denen sie in 21 je 5000pferdigen Dynamos 105 000 Pferdekräfte erzeugt. Es hatte sich gegen eine weitere Ausnützung des Falles eine sehr heftige Agitation im Lande erhoben, da die Befürchtung ausgesprochen wurde, dass diese überstarke Ausnützung den Fall vollständig seiner Grösse und Kraft berauben würde. Es scheint diese Anschauung aber nicht den Tatsachen entsprochen zu haben, denn es wurde in den letzten zwei Jahren auch auf der kanadischen Seite unter der Firma: »Canadian Niagara Power Co.« eine neue Krafterzeugungszentrale errichtet und teils schon gegen Ende des Jahres 1905, teils im Jahre 1906 eröffnet. Sie liegt am Rande des Stromes neben dem Hufeisenfall; in dem Fundament für das Maschinenhaus, das ca. 200 m lang ist, sind 11 Kanäle für das Aufschlagwasser der Turbinen gleich mit eingebaut. Die Turbinen, mit je 10 000 Pferdekräften, stehen am Boden einer langen, in hartem Fels eingesprengten Grube von 50 m Tiefe, welche mit dem Maschinenhause überbaut ist. Die auf dem oberen Ende des Turbinenschaftes sitzenden Generatoren liefern Drehstrom von 12 000 Volt Spannung, und kann diese Spannung für die Verteilung auf weitere Entfernung auf das dreifache erhöht werden. Für den Abfluss des durch die Turbinen gegangenen Wassers musste unterhalb des Kataraktes ein Tunnel zum Flusse gesprengt werden. Zufolge der überaus günstigen Lage des Kraftwerkes konnte dieser Abflusstunnel um mehr als 1000 m kürzer gemacht werden als der Abflusskanal auf amerikanischer Seite, und infolgedessen waren die Herstellungskosten des kanadischen Werkes weit geringer als die des amerikanischen Werkes, obgleich seine Maschineneinrichtung weit vollkommener ist. Beide Zentralen sind durch Hochspannungskabel mit einander verbunden, doch hat die kanadische Regierung zur Bedingung gemacht, dass mindestens die Hälfte der im neuen Kraftwerke erzeugten Energie für kanadische Abnehmer reserviert sein müsse, insoweit solche vorhanden sind. Um den landschaftlichen Eindruck des Falles nicht zu schädigen, wurde auch noch die weitere Vereinbarung getroffen, dass alle neu zu erbauenden Fabriken ausserhalb des Victoria-Parkes errichtet werden müssen.

Aber auch noch ein anderes grosses Elektrizitätswerk wurde an dem Niagarafall erbaut, das für 125 000 Pferdekräfte bestimmte der Electric De-

velopment Co., welches technisch auf ähnlicher Grundlage beruht wie das der Niagara Power Co. Nur musste hier, um unabhängig vom Wasserstande des Niagara stets die erforderliche Aufschlagmenge zu haben, ein 200 m langer Steindamm in die Stromschnellen oberhalb des Hufeisenfalles hineingebaut werden, was eine sehr schwierige und sehr kostspielige Arbeit war. Das Druckwasser stürzt auch hier, nachdem es ein Wehr und einen Eisrechen passiert hat, durch weite, senkrechte Druckrohre auf die Turbinen herab, die am Boden eines 130 m langen, 9 m breiten und 42 m tiefen Schachtes aufgestellt sind. Es sind 11 Turbinen von wahrhaft gigantischen Dimensionen, die nach der Menge des Aufschlagwassers je 12000 bis 15000 PS liefern.

Ausser diesen genannten drei Kraftstationen und der bereits älteren Station der »Power and Manufacturing Co.« von etwa 40000 PS ist jetzt in der allerneuesten Zeit das Krafthaus der Ontario Power Co. errichtet worden, welches, wenn es nur erst gänzlich ausgebaut sein wird, die stärkste unter allen Kraftanlagen des Niagara sein wird, da es stündlich $1^1/_3$ Millionen Kubikmeter oder 3 pCt. der ganzen Wasserführung des Flusses beansprucht. Drei Leitungen sind vorgesehen, die eine ist fertiggestellt und im Betriebe, die andere im Bau begriffen und die dritte wird im Laufe des nächsten Jahres folgen. Diese eine Leitung besteht aus einem 6 m weiten Rohre aus halbzölligen Stahlplatten, welches halb in der Erde liegt, von einer dicken Betonschicht umgeben und dann mit Boden überschüttet ist. Es führt bis zu einem Punkte 250 m unterhalb des Hufeisenfalles und verzweigt sich in die zu den einzelnen Turbinen führenden Druckrohre, die ein Gefälle von 55 m haben. Das Maschinenhaus ist vorläufig nur zu einem Drittel, nämlich 100 m lang, ausgeführt und enthält sechs Maschineneinheiten, die aus je zwei Francisturbinen von 187 Umdrehungen in der Minute und einem Drehstromgenerator von 7500 KW bestehen.

Da aber die in Elektrizitätswerken erzeugte Energie nicht immer in der nächsten Nähe verbraucht werden kann, so ist man stets eifriger bestrebt, sie auf grössere Strecken zu übertragen, und im Jahre 1906 wurde eine Krafttransmission auf 160 km Entfernung in Mexiko für die Silberbergwerke von Guanajuato vollendet, die bisher ihre Betriebskraft durch Dampf erzeugten. Es wurde am Dueroflusse eine ausreichende Betriebskraft geschaffen und durch ein Kabel von 19 Kupferdrähten 160 km weit übertragen. Die Leitung hängt an Stahlpfosten von 12 m Höhe und führt eine Spannung von 60000 Volt. In den Umformerstationen der Städte Guanajuato und Iraguato wird der Strom auf 15000 Volt ermässigt und weiter verteilt, um in den Bergwerken und zur Strassenbeleuchtung verwendet zu werden. Technisch hoch interessant ist auch die von der Gesellschaft für Kraft und Licht zu Grenoble für den Betrieb der elektrischen Strassenbahnen in Lyon in den Jahren 1905 und 1906 erbaute Kraftübertragungsanlage. Die Entfernung beträgt 180 km, so dass es die längste bisher in Europa ausgeführte Kraftfernleitung ist. Für die Uebertragung von 6300 PS genügen zwei einfache Kupferdrähte von je 9 mm Stärke, die eine elektrische Spannung von 57000 Volt am Anfange und von 50000 Volt am Ende führen. Vor Lyon geht die Leitung in zwei gut armierte Kabel über, welche den Strom mit der erwähnten Spannung zur Station der Strassenbahn führen, wo die Energie durch rotierende Umformer auf 500 Volt transformiert wird. Die gewaltigsten Kraftanlagen und Kraftübertragungen werden aber wohl die am Zambesiflusse nach ihrer Vollendung sein. Man gedenkt von hier aus eine ganze Provinz mit Licht und Kraft zu versorgen. Die Wassermassen, welche aus einer Höhe von 120 m in die enge Schlucht des unteren Zambesi herabstürzen, können nach angestellten Berechnungen zur Regenzeit 35 Millionen Pferdestärken oder fünfmal so viel als der Niagara erzeugen. Die gewonnene Kraft wird zum Teil zum Betriebe der zentralafrikanischen Bahn dienen, zum Teil für den Bergwerksbetrieb in Südwestafrika, und ist zu diesem Behufe eine Kraftfernleitung in der Ausdehnung von 350 km geplant, die sich bis in die Nähe von Johannesburg erstrecken und über den ganzen dortigen Minendistrikt verzweigen soll.

Zu den hervorragendsten Glanzleistungen der modernen Technik gehört ohne Zweifel die Bewegung schwerer Lasten durch Maschinen; während früher viele hunderte, ja tausende Menschenarme in Bewegung gesetzt werden mussten. Anstelle des Menschen und des Lasttieres sind die eisernen Arme der Hebe- und Transportmaschinen getreten, die den Menschen von einem seiner unwürdigen Frohndienste nach und nach erlöst haben. Eine Neuerung, die seit ungefähr zwei Jahren sich stark in Berlin eingeführt hat und der man auf vielen Neubauten begegnet, ist der fahrbare Kran für Bauzwecke vom Ingenieur S. Voss.

Seit ca. einem Jahre benützt die Hamburg-Amerika-Linie für die Bekohlung ihrer grossen Post- und Schnelldampfer das Baggerwerk von L. de Mayo. In einem Gitterrahmen von 10 m Höhe und 1 qm Durchschnitt bewegt sich unter elektrischem Antrieb eine endlose Kette auf und nieder, an welcher in Abständen von je 2 Fuss etwa 30 eiserne Eimer hängen. Unten taucht das Baggerwerk in den Kohlenkahn ein, der neben dem zu beladenden Dampfer liegt, oben fallen die Kohlen in Blechrinnen, die sie zu den Bunkerräumen des Schiffes leiten und dort verteilen. Ein einziger Apparat kann mit sechs Mann Bedienung stündlich 100 t Kohle fördern, und da drei bis vier Aufzüge an jede Seite des Schiffes treten können, kann die Kohlenversorgung zu jeder beliebigen Zeit zu Ende gebracht werden. Eine gleichfalls fast unbegrenzte Leistungsfähigkeit besitzt das schwimmende Kohlendepot, System Temperley, welches jetzt im Hafen von Portsmouth zum Bekohlen der englischen Kriegsschiffe benützt wird. Es ist ein gewaltiges, prahmartiges Lastschiff von 12000 t Kohlengehalt mit grossen elektrischen Kantileverkränen an Deck. Die Kohle wird durch 80 bewegliche Schüttvorrichtungen unter Deck in Säcke gefüllt, mit Blitzgeschwindigkeit von den Kranwinden gehoben, über und in das hart neben dem Depot liegende Kriegsschiff geschwenkt und hier ausgeschüttet. Die Arbeit vollzieht sich sozusagen staubfrei, und mit solcher Schnelligkeit, dass 3000 t Kohle binnen 6 Stunden überladen werden können.

Eine nicht unbedeutende Rolle spielen jetzt neben den Dampfmotoren auch die Grossgasmaschinen, weil sie durch Benützung der Abgase der Hochöfen eine ganz neue, bisher unbenützte Energiequelle erschliessen, und weil sie selbst da,

wo das Gas zu ihrem Betriebe besonders erzeugt werden muss, noch eine bessere Oekonomie besitzen als die beste Dampfmaschine. Man hat berechnet, dass die überschüssigen Gase der Hochöfen in Deutschland 1 Million, und die Koksofengase 225 000 PS in Gasmotoren leisten können. Man versucht deshalb jetzt schon grosse und ökonomische Gaskraftmaschinen zu bauen, und haben die Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Nürnberg einen neuen Typ der Gasgrossmotoren geschaffen, die neue Nürnberger Gasmaschine. Es ist eine Viertaktmaschine mit zwei hintereinander liegenden Zylindern, die aber, im Gegensatze zu der üblichen Bauart, geschlossen sind, so dass die Kolben von beiden Seiten unter Gasdruck stehen. Sie werden zweizylindrig mit 1000 bis 2000 PS, als Zwillingstandemmaschinen aber auch mit 4000 PS gebaut. Ueberhaupt beherrscht das heutige technische und Gewerbsleben die Neigung zu grossen Dimensionen. Daher auch bei der Anlage von Zentralstellen für Kraftgewinnung eine Neigung zum Grossen, von der man sich vor wenig Jahren noch nichts träumen liess. So wurde im vorigen Jahr in dem amerikanischen Kraftwerk an den Shawinigan Fällen des St. Mauriceflusses, wo bisher drei 6000 pferdige Turbinen in Tätigkeit waren, noch eine Turbine mit 10 500 PS aufgestellt mit gigantischen Dimensionen. Von diesem Werke wird der grösste Teil der Energie nach Montreal geliefert und dient dort für Beleuchtung, Kraftversorgung und Strassenbahnbetrieb. Die Radachse an der neuen Turbine ist 10 m lang und in der Mitte 57 cm stark, das darauf sitzende Schaufelrad aus Bronze wiegt nicht weniger als 100 Zentner.

Gleichfalls neuesten Datums (1905 1906) ist die grosse Eisfabrik am Niagara und erwähnenswert wegen ihrer grossartigen Einrichtungen. Das Eis wird in acht grossen Wasserbehältern von je 60 cbm Inhalt erzeugt, und zwar braucht jeder Behälter 8 Tage, bis die in ihm gebildeten Eisplatten die erforderliche Stärke haben. In jeden Bottich hängen vier hohle Metallplatten hinein, die von der abkühlenden Ammoniaklösung durchströmt werden, und zu beiden Seiten der Platten bilden sich Eisschichten, die in dem erwähnten Zeitraum bis zu 30 bis 40 cm Dicke anwachsen. Dann werden sie, und zwar acht an jedem Tage, mit Kranen herausgehoben. Eine solche Platte ist ungefähr 20 qm gross, einen Fuss und mehr dick, hat ein Gewicht von etwa 4 t und wird in Stücke von 50 bis 100 kg zersägt. Die ganze Arbeit, das Treiben der Druckpumpen, das Heben des Kühlwassers, das Transportieren der Eistafeln und ihre Zerkleinerung geschieht auf elektrischem Wege, und es ist ein gewiss seltsamer Gedanke, dass das Wasser des Niagara, in Eis verwandelt, nach New York gefahren wird, um dort Speisen und Getränke zu kühlen, während man in Buffalo Schmelzöfen von 3000° Hitze mit der Energie derselben Katarakte heizt.

Als eigenartige Erscheinungen im Maschinenwesen sind noch zu nennen der hydraulische Luftkompressor und die Universalschmiedemaschine, obgleich man beide nicht speziell dem Jahre 1906 zugute schreiben kann. Der Luftkompressor soll eine Wasserkraft ohne alle Maschinenanlage ausnützen, und ist jetzt in einer bisher nicht erreichten Grösse ausgeführt. In Magog (Quebek) befindet sich seit Oktober 1905 eine solche Anlage, welche Pressluft von 3 Atmosphären für den Betrieb von Druckluftmotoren liefert, deren Arbeit früher von Dampfmaschinen besorgt wurde. Ein besonderer Vorzug dieser Anlage ist, dass sie keine Wartung in Anspruch nimmt und fast nie eine Reparatur benötigt. Die Druckluft, welche für so viele Zwecke ein sehr praktisches Medium ist (Betrieb von Hämmern, Bohrmaschinen, Glasbläsereien, Tunnellüftung usw.), wird nun, wenn man ein ausreichendes Wassergefälle zur Verfügung hat, in folgender Weise erzeugt: Das Wasser wird in einem Obergraben bis zu einem langen eisernen Fallrohr geleitet, welches oben offen und mit einem Drahtnetz überdeckt ist. Das hinabstürzende Wasser reisst auf seinem Wege eine Menge Luft mit, die beim Durchströmen des Fallrohrs allmählich komprimiert wird und sich in dem an der tiefsten Stelle angebrachten Luftscheidekessel sammelt. Von hier fliesst das Wasser nach unten in den Unterwasserkanal ab, die Luft aber gelangt durch ein Leitungsrohr unter eigenem Drucke zu den Verwendungsstellen, wo sie zum Maschinenbetrieb oder irgendwelchen andern Zwecken benützt werden kann. Bei der Universalschmiedemaschine, die gleichfalls neuen Datums ist, werden durch eine starke Welle mit mächtigen Schwungscheiben zwei Backen horizontal zusammengepresst, zwischen denen das in einem Vorwärmofen glühend gemachte Material mit einem Drucke seine endgültige Gestalt erhält.

Im gesamten Verlauf der Technik lassen sich zwei Entwicklungsprinzipien verfolgen, die Massenfabrikation, ermöglicht durch die Verdrängung der Menschen durch die Maschine, und der Ersatz der älteren Rohstoffe durch Surrogate. Namentlich im Bauwesen machen sich beide Prinzipien in verstärktem Masse bemerkbar. In der Ziegelei ist der Maschinenbetrieb heute der vorherrschende; namentlich in den Vereinigten Staaten, und da wieder in Ohio mit seinen unerschöpflichen Ton- und Lehmlagern gibt es Ziegeleien, die jetzt täglich 100 000 Ziegel mit weniger Leuten erzeugen als in den älteren Ziegeleien zu einer Produktion von 10 000 täglich erforderlich war. Die Ziegelpressen sind nun schon seit längerer Zeit in Gebrauch, dagegen kommt jetzt erst eine mächtige Dampfschaufel zur Verwendung, mit welcher man Lehm baggert, Kanäle und Eisenbahneinschnitte ausgräbt und sogar weichere Erzlager abzubauen versucht. Seit mehr als einem Jahre sind diese Bagger in den grossen Ziegelwerken in Verwendung und sollen sich sehr gut bewähren. Auch bedient sich die Grossindustrie in Amerika neuestens einer gewaltigen mit Dampf getriebenen Mischmaschine.

Wenn wir nach den Errungenschaften der Technik in Bahnhöfen, Bahnbrücken und Tunnels fragen, muss man sagen, dass das Jahr 1906 allerdings nicht die Fertigstellung eines solchen Tunnels zu verzeichnen hat wie das Jahr 1905 mit dem Simplon-Tunnel, dagegen ist in diesem Jahre der Hudson-Tunnel zwischen New York und New Jersey, wenigstens was die Bohrungsarbeiten betrifft, fertig geworden, und diese Bohrung bedeutet, von der sonstigen Bedeutung der Leistung abgesehen, einen Schnelligkeitsrekord, wie ihn in Europa keine andere Tunnelbohrung aufzuweisen hat. Während der Simplon-Tunnel in der günstigsten Bohrzeit 9 m Fortschritt innerhalb 24 Stunden zu verzeichnen hatte, obgleich an beiden Seiten ge-

arbeitet wurde, wurden hier bei einseitigem Vortriebe mit dem Schilde $14^1/_2$ m in 24 Stunden geleistet. Die Ursache der erzielten Schnelligkeit ist die, dass man im Gegensatz zu allen früheren Tunnelbohrungen unter Wasser auch nicht eine Wagenladung Abraum wegschaufelte und nach rückwärts führte, sondern dass man es zum erstenmal wagte, den zähen Flussschlamm, in welchem der Tunnel liegt, zur Seite zu schieben. Natürlich gehört zu dieser Bodenverdrängung eine ganz ungeheure Kraft. Der eiserne, kreisrunde Bohrschild hatte 5,18 m Durchmesser und durchdrang eine Tonschicht von ungefähr der Härte, wie plastischer Glaserkitt. Als geschlossene Fläche wurde der Schild durch 16 Pressen von je 250 Atmosphären Druck in den Ton hineingetrieben, wobei er einen Widerstand von ungefähr $1^1/_4$ Millionen Kilogramm zu überwinden hatte. In $1^1/_2$ Minuten, während der innere Luftdruck das Einbrechen des Schlammes von den Seiten verhinderte, drückten die Pressen den Bohrschild zwei Fuss vorwärts. In den entstandenen Zwischenraum wurde nun rasch der aus neun Segmenten bestehende Eisenring eingesetzt, worauf nach kaum einer Stunde ein neuer Vortrieb stattfinden konnte. Schwieriger noch war die Tunnelführung am New Yorker Ufer, wo der Schild in einer Tiefe von 9 bis 12 m unter den Strassen losen Sand durchschnitt. Dieser Sand musste natürlich ausgeschachtet werden.

Nachdem in den letzten Jahren die grossen Hafenanlagen an den deutschen Küsten fertig gestellt wurden (das gewaltige Bassin des neuen zweiten Freihafens in Bremen, die grossen Arbeiten im Emdener Hafen, die Einrichtungen in Hamburg zum raschen Laden und Löschen der Schiffe), können wir für das Jahr 1906 nur die Fertigstellung des grossen Trockendocks in Boston, des jetzt grössten der Welt, registrieren. Die riesige Dockgrube erforderte die Wegräumung von 150000 cbm Erde, meist blauen Ton. Auf den geebneten Tonboden kam eine 6 bis 11 Fuss starke Zementschicht, und hierüber als unzerstörbares Pflaster eine 4 Fuss dicke, in hydraulischen Zement verlegte Granitquaderschicht. Die Seitenmauern bestehen ebenfalls aus einer Betonmasse, die unten bis 18 Fuss dick und mit Granitquadern umkleidet ist. Das vollendete Dock hat eine Länge von 750 Fuss und eine Breite von 114 Fuss. Diese Längenabmessung dürfte für Kriegsschiffe vielleicht noch einige Zeit genügen, für die grössten Handelsschiffe und Passagierdampfer, welche die grossen Linien im Jahre 1906 in den Verkehr stellten und noch in den nächsten Zeiten stellen werden, genügt sie schon jetzt nicht mehr.

Aber auch das neue grosse Schwimmdock der Reiherstiegwerfte in Hamburg, welches bestimmt ist, reparaturbedürftige Schiffe, die wegen etwaigen Tiefstandes der Elbe nicht den Fluss herauf auf die Werft gelangen können, hineinzutragen, da es selbst bei grösster Belastung nicht tief sinkt und eine Hubkraft von mehr als 11000 t hat, muss hier genannt werden, weil seine Fertigstellung, wenn auch schon vor 1906 erfolgt, doch allerneuesten Datums ist. Es ist das grösste bisher erbaute Dock dieser Art, hat zwar nur eine Länge von 155 m und eine nutzbare Breite von 23,2 m, kann aber viel grössere Schiffe tragen, da diese vorn, hinten und an einer Seite über das Dock ragen können.

Von Kanälen muss man in erster Linie des Riesen-Panamakanals Erwähnung tun, der allerdings noch lange nicht fertig ist und wohl noch Jahre zu seiner Fertigstellung brauchen wird. Aber es sind doch im Jahre 1906 die Arbeiten bedeutend gefördert und Vorbereitungen für den so dringend gewünschten beschleunigten Fortgang getroffen worden. — Der Teltowkanal ist zwar offiziell als fertiggestellt bezeichnet, es ist aber stellenweise der Betrieb noch nicht möglich. — Es wäre noch einiger im Jahre 1906 fertig gestellter Talsperren und Staudämme Erwähnung zu tun, so der vom Croton bei New York, die jetzt wohl eines der grössten künstlichen Wasserbecken der Erde und für die Wasserversorgung dieser Stadt von grösster Bedeutung ist, ebenso des Dammes vom Barossa in Südaustralien, ferner der grossen Talsperre bei Marklissa, die zwar im Sommer 1905 eröffnet, aber erst im Jahre 1906 vollständig fertiggestellt wurde. Ihr folgt jetzt die gewaltige Talsperre im Urftgebiet, und verweisen wir noch auf die im Projekt fertiggestellte grosse Talsperre im Harz, die im Okertal oberhalb Romkerhall erbaut werden soll.

Und nun zum Schluss sei noch der grossen Bahnhöfe gedacht, die im Jahre 1906 ihre Fertigstellung entweder ganz oder doch zum grössten Teil erfuhren. Da sei in erster Linie der Zentralbahnhof in Hamburg angeführt, ferner der Zentralbahnhof in New York, letzterer nicht allein wegen seiner ungeheuren Grösse, er erstreckt sich über 19 Baublocks, sondern auch deshalb, weil er der erste Bahnhof ist, bei dem die Abfahrts- und Ankunftshallen trotz gewaltiger Längen- und Breitenausdehnung nur in sehr mässigen Höhendimensionen gehalten sind. Der gesamte Verkehr wird von dem Augenblicke an, in dem der Bahnhof in Gebrauch gestellt wird, nur mehr elektrisch stattfinden, und Dampf- oder Rauchentwicklung durch Lokomotiven wird es nicht mehr geben. 43 Gleise sind für Express- und Personenzüge, ohne den Lokalverkehr, vorgesehen, für diesen sind ein Stockwerk tiefer 9 Gleise bestimmt. Der Gepäckausgaberaum hat eine Front von 1300 Fuss für das Publikum, die grosse Halle einen Fassungsraum von 15000 bis 20000 Personen.

Nicht ganz so gross ist der im Jahre 1906 fertiggestellte Zentralbahnhof in Washington. In ihn laufen die Züge der Pennsylvania- und der Baltimore-Ohio-Eisenbahn ein. Auch hier sind die Räume in ungewöhnlicher Grösse angelegt, um auch dem Zukunftsverkehr auf einige Zeit hinaus gewachsen zu sein.

Wir müssen schliessen und hätten doch noch so manches zu sagen; von Brückenbauten, von den Fortschritten der Technik auf medizinischem Gebiete, im Kriegswesen, in der chemischen Industrie usw. Auch dasjenige, was hier gesagt wurde, kann ebenfalls nicht im allergeringsten den Anspruch nur auf einige Vollständigkeit machen; die Fortschritte, welche die Technik jetzt in einem Jahre macht, sind eben so viele, so verschiedenartige, so mannigfaltige, dass man fast ein Jahr braucht, um sie zu verzeichnen. So wollen wir uns denn begnügen, nur in wenigen flüchtigen Konturen einen knappen Umriss der Fortschritte aus dem Jahre 1906 angedeutet zu haben.

—n.—

# Technisches Allerlei

## Wasserversorgung.

**Ueber die Bewegung des Grundwassers** hielt, nach einer Mitteilung des Journals für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, der Leiter der Königl. Fachschule für die Eisen- und Stahlindustrie in Siegen, Herr Direktor Hermann Haedicke, gelegentlich des 78. Naturforscher- und Aerztetages in Stuttgart 1906 einen Vortrag, worin er Ansichten vertrat, die zum Teil erheblich von den herrschenden abweichen. Die Bewegung des Grundwassers hänge innig zusammen mit der Entstehung, die nach Ansicht Haedickes fälschlicherweise auf das Eindringen des Regenwassers in den Boden und Ansammlung über undurchlässigen Schichten zurückgeführt wird. Der Vortragende kommt auf Grund vielfacher Versuche und langjähriger Beobachtungen zu dem Schlusse, dass das Grundwasser stets nach dem Feuchtigkeitsmesser und sehr häufig vor Regen steige, sowie dass oft ein Steigen stattfinde, ohne dass überhaupt Regen eintrete. Die Luftfeuchtigkeit führe immer nur dann zu Regenniederschlägen, wenn die entsprechende Abkühlung wirkt, und diese sei im Grunde stets, in der freien Luft durchaus nicht immer gegeben. Es komme sogar sehr häufig vor, dass die Luft erst nach dem Regen feucht werde. In solchen Fällen freilich könne sich leicht ein späteres Steigen des Grundwassers zeigen, was dann zu dem Trugschlusse Veranlassung gebe, das Steigen des Grundwassers sei dem eingedrungenen Regenwasser zuzuschreiben. Als Nutzanwendung bezeichnet der Vortragende zunächst die nun leicht sich ergebende Erklärung der Grundwasserbildung ohne Niederschläge, welch letztere nur dann dazu beitragen könnten, wenn sie durch Spalten bis zur nächsten undurchlässigen Schicht gelangen könnten. Dies sei für die allermeisten Gegenden ausgeschlossen. Auch die scheinbare Wasserdurchlässigkeit der Sperrmauern der Talsperren sei auf diese Erscheinung zurückzuführen, denn wenn man letztere zur Wassergewinnung ausnützen wolle, müsse man kühle, luftdurchlässige Massen schaffen und diese mit Abzugröhren durchsetzen. Dazu seien nun gerade unsere modernen Sperrmauern mit ihren Abzugrohren wie geschaffen. Vor allem seien alle Dauerquellen und sicher auch ein grosser Teil des sonstigen Quellwassers sowie viele der gewaltigen unterirdischen Wasseransammlungen, einschliesslich wohl auch der warmen Quellen, auf die Feuchtigkeitsverdichtung in der Luft im Erdinnern zurückzuführen, ferner aber erscheine nun auch die Wünschelrute — das Wassersuchen mit der Rute — erklärlich. Denn überall sei der Boden in der Tiefe feucht und überall da, wo eine durchlässigere Fläche in durch die Pumpe erreichbarer Tiefe vorhanden sei, müsse sich Wasser finden. Ein wenig Ortskenntnis, Geschick und Glück reiche also aus. Aber dies Wasser könne sich naturgemäss nur da ansammeln und in einigermassen grösseren Mengen nur da erpumpt werden, wo der undurchlässige Grund muldenförmig gestaltet oder so wenig geneigt sei, dass der sich abwärts bewegende Grundwasserstrom als Ansammlung aufträte. In sehr vielen Fällen liege der undurchlässige Boden so tief, dass das angesammelte Wasser nicht erreichbar ist. In solchen Fällen liesse sich durch eingelegte geeignete Platten aus dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der Wärme im Grunde ziemlich genau vorher bestimmen, wieviel Wasser zu erwarten sei.

Dieses Verfahren wäre besonders für die Tropen von Wert. Der Vortragende habe ein Verfahren erprobt, dem nur feuchten Sande, der stets über den Ansammlungen und oft in leicht erreichbarer Nähe zu finden ist, Wasser zu entnehmen, was unter Umständen vielleicht als recht wertvoll angesehen werden könne. Im übrigen will der Vortragende seine Mitteilungen nur als Anregungen für Grundwasserbeobachtungen angesehen wissen.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 21. März 1907 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Siegmund Engelmann, Berlin SO., Manteuffelstrasse 125.
2. Herr Kaiser, in Firma Weiss & Co., Adlershof.
3. Herr Max Keim, in Firma Berliner Mineralfarben-Werk Max Keim, Tempelhof.
4. Herr Ernst Scharrer, Augsburg, Hochfeldstr. 4.
5. Herr Hauptmann Max Sommer, Charlottenburg, Dernburgstrasse.
6. Herr Oberingenieur Wagner, Berlin NW., Marienstrasse 17.
7. Herr Zivilingenieur A. F. Verdes, Berlin SW., Zimmerstrasse 16-18.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Ingenieur Carl Fehlert in Friedenau.
2. Herr Ingenieur Carl Schäfer, Charlottenburg, Bleibtreustrasse 3.
3. Herr Juwelier Friedrich Schimmelpfennig Berlin NW., Dorotheenstrasse 70.
4. Herr W. Schlosser, Friedenau, Sponholzstrasse 30.

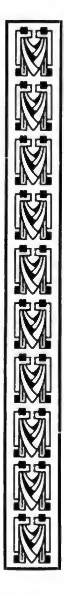
Die diesjährige **ordentliche General-Versammlung** findet statt am Donnerstag, dem 4. April 1907, abends 8 Uhr, pünktlich im oberen vorderen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92-93. Tagesordnung: Wahl der Mitglieder des Vorstandes, des Ausschusses und der Revisoren zur Durchsicht der Kassen-Verwaltung und zur Entlastung; Bericht des Vorstandes über die inneren Angelegenheiten der Gesellschaft und Festsetzung des vom Vorstande und und Ausschuss vorberatenen Etats.

## Geschäftliches.

**Für Photographie und Lichtpauserei** ist das elektrische Bogenlicht ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden, um einerseits ein ungestörtes Arbeiten unabhängig von der Tageszeit und den Witterungsverhältnissen und anderseits eine möglichste Abkürzung der Herstellungszeit für Kopien, Lichtpausen usw. zu erzielen. Der grosse Reichtum des elektrischen Bogenlichtes an chemisch wirksamen Strahlen ist es, der ihm diese bevorzugte Stellung in der Reproduktionstechnik verschafft hat, denn in der Tat existiert keine künstliche Lichtquelle, die in gleicher Weise geeignet wäre, vollwertigen Ersatz für die Tagesbeleuchtung zu bieten. Selbstverständlich ist nicht jede beliebige Bogenlampe zur Verwendung in der oben angedeuteten Weise geeignet, vielmehr hat die Erfahrung zur Konstruktion besonders für Reproduktionszwecke eingerichteter Lampentypen nebst Hilfsapparaten geführt, wie sie u. a. in dem Heft 5 der »W. d. T.« vom 1. März beigelegenen Nachrichtenblatt No. 7 der Siemens-Schuckertwerke in anschaulicher Weise beschrieben sind. Wir verfehlen nicht, unsere Leser auf diese Veröffentlichung nachträglich aufmerksam zu machen.

Der heutigen Ausgabe liegen Prospekte der Firmen:
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin,
Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin,
bei, die wir der Aufmerksamkeit der verehrlichen Leser bestens empfehlen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



»Der Sturm«, Märchendrama von William Shakespeare.
1. Akt, 1. Szene: »In einem Schiff auf der See«, Eröffnungsvorstellung des Neuen Schauspielhauses zu Berlin.
Dekoration aus dem Atelier Obronski, Impekoven & Co., Berlin.



# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 8.** **BERLIN, den 15. April 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Einrichtung einer modernen Bühne. Mit 1 Titelbild und 6 Abbildungen | 143–150 |
| Die Entwicklung einer Grossstadt | 144–147 |
| Pompeji einst und jetzt; Rekonstruktion der Tempelbauten usw. (Schluss) | 150–153 |
| Fortschritte in der Herstellung leichter Bedachungen | 153–155 |
| Der elektrische Bahnbetrieb im Simplon-Tunnel. Mit 8 Abbildungen | 155–158 |
| Technisches Allerlei | 158–160 |
| Bergbau — Eisenbahnbau — Elektrotechnik — Photographie | |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 160 |
| Geschäftliches | 160 |


# Die Einrichtung einer modernen Bühne.

Hierzu das Titelbild und 5 Abbildungen.

Was wohl der verstorbene Laube sagen würde, könnte er heute dem Grabe entstehen und einen Blick hinter die Kulissen einer modernen Bühne werfen, ihre vielgestaltige Einrichtung, ihre mannigfaltigen Behelfe, die gewaltigen Maschinen und Eisenkonstruktionen sehen, von denen er, auch als er noch Direktor des Wiener Stadttheaters war, also vor wenig mehr als 30 Jahren zurück, keine Ahnung hatte. Ich wähle gerade diesen Theatermann, weil mir sein Wirken noch in lebhafter Erinnerung ist und ich selbst noch als Knabe und junger Mann mit ansah, wie in dem damaligen ersten deutschen Theater, im Wiener Burgtheater, unter der berühmten Laubeschen Regie Drama und Schauspiel in Szene gesetzt wurden. Damals fand man es für ganz selbstverständlich, dass bei Stücken, bei denen bei offener Szene Verwandlungen stattfanden, weil das jedesmalige Fallen des Vorhanges bei jedem Szenenwechsel bei rascher Szenenfolge zuviel Zeit beansprucht hätte, z. B. bei Götz von Berlichingen, Käthchen von Heilbronn, Faust usw., ein Wald dadurch den Blicken der Zuschauer entzogen wurde, dass die Leinwand, auf der er gemalt war, in die Höhe gezogen wurde, und die Bäume, allen Gesetzen der Schwerkraft zum Hohne, plötzlich in die Höhe schwebten, während die Bäume, die durch Seitenkulissen repräsentiert wurden, auf einmal vergassen, dass sie als rechtschaffene Bäume verpflichtet sind, festgewurzelt in der Erde zu stehen, und nach rechts und links auswanderten. Dafür senkte sich eine grosse Leinwand vom Schnürboden zur Erde, auf der z. B. eine Stadt mit Ringmauern aufgemalt war, und niemand regte sich darüber auf oder fand irgend etwas Merkwürdiges dabei, dass Häuser und Bastionen plötzlich aus den Wolken herabgeschwebt kamen, und niemand fragte sich, ob denn dieser Schein geeignet ist, die Wirklichkeit zu ersetzen. Man fand es ganz natürlich, wenn aus einer Seitenkulisse einige Versetzstücke auf die Bühne getragen oder geschoben wurden, die festgemauerte Häuser darstellen sollten und bei denen man es deutlich bemerkte, dass sie nur aus einem Holzrahmen mit darüber geklebter Leinwand bestanden.

Abb. 1. Der Beleuchtungs-Inspektor am Stellwerk.

Da kam plötzlich die Reform, die von München ausging, wenigstens auf dem Wege über München

nach Wien gelangte. Schon das Neue Wiener Opernhaus liess wesentliche Verbesserungen erkennen, die aber ins Burgtheater nicht gelangen konnten, weil dessen mehr als primitive Bühneneinrichtung jede Reform unmöglich machte. Aber im neuen Burgtheater präsentierte sich zum ersten Male die mit hydraulischer Kraft getriebene Schiebebühne; hierzu kam die Elektrizität als Licht- und Kraftquelle, man lernte Beleuchtungseffekte herstellen, die man vorher auch nicht geahnt hatte, man lernte eine ganz neue Art des Szenenaufbaues, die Verwandlungen vollzogen sich bei vollständig verdunkelter Bühne rasch und unauffällig, sehr häufig auch ohne dass der Zwischenvorhang fiel.

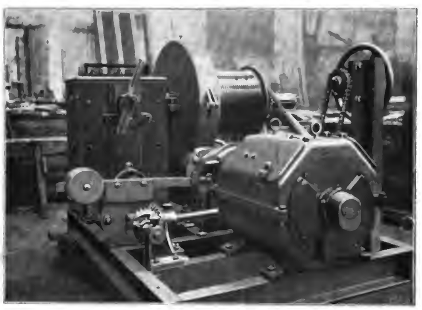


Abb. 2. Maschinelle Anlage für die Drehbühne.

Das Um und Auf der Bühne beschränkte sich nicht mehr auf bemalte Leinwand, man stellte plastische Häuser, plastische Bäume auf, die Regie beschränkte sich nicht mehr auf die Ueberwachung der Darstellung und des gesprochenen Wortes, sie musste jetzt auch »Bilder« schaffen, Stimmung erzeugen, es genugte für den tüchtigen Regisseur nicht mehr, dass er ein geübter Routinier war, er musste förmlich zum bildenden Künstler heranwachsen. So kam der Fortschritt, aber nicht schritt- sondern sprungweise, und wahrscheinlich ist auch heute noch lange nicht der Höhepunkt erreicht und bewegt sich die fernere Ausgestaltung noch immer in aufsteigender Richtung.

Der Zuschauer aber, der im Theater sitzt und das aufgeführte Stück mit ansieht, hat keine Ahnung davon, wie viel Mühe und Sorge mit dieser Aufführung verknüpft waren, was alles vorbereitet werden musste, um das äussere Bild so glän-

## Die Entwicklung einer Grossstadt.

Wenn wir die unglaublich rasche Entwicklung des deutschen Städtelebens im Laufe des letztvergangenen Jahrhunderts in lapidarer Kürze kennzeichnen wollen, so genügt es, festzustellen, dass es am Anfange des 19. Jahrhunderts in ganz Deutschland keine einzige Stadt mit 200 000 Einwohnern und nur zwei Städte mit je über 100 000 Einwohnern gab, Berlin und Hamburg, und dass man im Jahre 1895 schon 28, im Jahre 1905 aber 42 solcher Städte zählte; es hatte sich die Zahl innerhalb 90 Jahre um 1400 pCt., innerhalb der letzten Dekade um weitere 50 pCt. erhöht.

Dieses rapide Wachstum der Städte wurde aber nur zum kleinen Teil durch die Vermehrung der Bevölkerung bewirkt, zum weitaus grösseren Teil durch deren Landflucht, durch den sehr starken Zuzug vom Lande in die Stadt.

Speziell in Preussen hatte sich in der Zeit von 1815 bis 1895 die Landbevölkerung um 11,5, die Stadtbevölkerung um 47 pCt. vermehrt.

Die Städte waren auf dieses plötzlich eingetretene Ereignis fast ausnahmslos unvorbereitet, ihre Verwaltungen hatten dieses Ueberfluten der Städte nicht vorausgesehen und hatten verabsäumt, in zielbewusster Weise ausreichende Vorsorge zu treffen: man musste sich fast überall damit begnügen, den dringendsten Anforderungen von Jahr zu Jahr, fast könnte man sagen von Augenblick zu Augenblick zu genügen, und so bildeten sich Verhältnisse heraus, die von keinem Gesichtspunkte aus befriedigende genannt werden können.

In Amerika wurden und werden heute noch Städte neu begründet. Wenn 50 Einwanderer daran gehen, eine neue City zu gründen, so sind sie in den weitaus meisten Fällen davon überzeugt, dass ihre junge Stadt bald alle andern Rivalen überflügeln und in absehbarer Zeit das Zentrum des County, des Staates, ja des ganzen Bundes werden wird. Hierauf wird schon bei Anlegung der Strassen Bedacht genommen. Breite und unendlich lange Avenuen, grosse Squares, Gartenanlagen werden wenigstens in der Mappe des Geometers eingezeichnet und für die erwartete zukünftige Ausdehnung der Stadt jede Vorsorge getroffen.

Nicht so in Deutschland; hier werden überhaupt keine neuen Städte mehr gebaut, die Gemeinwesen, die sich im letzten Jahrhundert zu Grossstädten entwickelten, stehen schon seit langer Zeit, oft schon seit vielen Jahrhunderten. In der Zeit des Mittelalters, wo jede Stadt sich selbst schützen musste, hatten sie ausnahmslos Wehr und Waffen angelegt, hatten sich mit Mauern und Bastionen, mit Wällen und Palisaden umgürtet, und die selbstverständliche Folge war, dass der Umfang jeder Stadt so klein wie möglich gehalten wurde, um die Verteidigung zu erleichtern. Daher die kleinen, engen, winkligen Strassen der alten Städte, daher die übermässige bauliche Ausnutzung der Hausgrundstücke. Aber trotz alledem, die vielstöckige Kaserne, das Zusammenpferchen vieler Leute in einen Wohnraum, dieses charakteristische Merkmal der heutigen Industriestadt, waren dem Mittelalter und auch der Neuzeit bis zum 19. Jahrhundert fremd; damals hatte das Wort »Vaterhaus« noch Sinn und Bedeutung; das war das Haus, in dem der Vater lebte und seine Vorfahren früher gelebt hatten, in dem man geboren war, in dem man lebte und starb, und das man seinen Kindern im Sterben überliess. Damals war noch nicht die Mietwohnung das vorherrschende, »das steinerne Zelt, in welchem die Nomadenfamilie auf unbestimmte Zeit ihr Lager aufschlägt«, wie Professor Baumeister in Karlsruhe sagt. Eine altgermanische Einrichtung, das Einzelhaus, das nur von einer Familie bewohnt wurde, wie heute noch in England und Amerika fast jede finanziell gut situierte Familie ihr Haus allein bewohnt und früher auch in Deutschland fast überall vorherrschend, ist jetzt im Aussterben begriffen, seitdem ein neues Gewerbe entstanden ist: das Erbauen und Vermieten von Mietshäusern zum Zwecke einer möglichst hohen Verzinsung des Anlagekapitals.

Wie haben sich nun die deutschen Grossstädte von heute entwickelt? In dem Masse, in dem die Technik aufblühte und die Grossindustrie sich immer mehr entfaltete, begann und wuchs der Zuzug vom flachen Lande in die Stadt. Ihr Mauergürtel wurde ihr zu eng und musste gesprengt werden, und nun hätte die Stadt, durch kein beengendes Hindernis gehemmt, sich rasch und leicht entwickeln können oder sollen. Da hatte sich aber, und zwar fast an allen Orten, die Bodenspekulation des ganzen

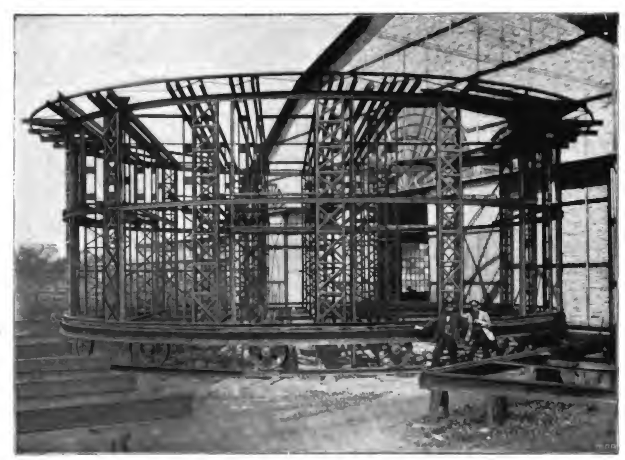


Abb. 3. Die Drehbühne des »Neuen Schauspielhauses« zu Berlin während der Montage.

Terrains um die Stadt, in deren nächster Nähe bemächtigt, und der Preis für Grund und Boden wurde so in die Höhe getrieben, dass nur mehr durch Errichtung von Massenquartieren eine ausreichend hohe Verzinsung erzielt werden konnte, wie sie die hohen Grundpreise erforderten. Wir brauchen nicht besonders nach Berlin hinzuweisen und auf die ungeheure Bodenverteuerung in dieser Stadt, in Charlottenburg, in Schöneberg und andern Vororten; fast in allen andern deutschen Städten begegnen wir derselben Erscheinung, wenn auch vielleicht nicht überall in gleich hohem Masse wie in der deutschen Zentrale, dem in der Entwicklung besonders heftig vorwärtsstürmenden Berlin. Soll doch am Kurfürstendamm, wie Paul Voigt behauptet, eine 600 fache Steigerung des Baustellenpreises gegen den ursprünglichen Ackerwert, wie er noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts galt, stattgefunden haben.

Diese Umstände haben nun sehr unangenehme Verhältnisse gezeitigt; sie bewirkten, dass heute in Berlin das Massenquartier das vorherrschende ist, dass die Mietpreise so hoch gespannt sind, dass die unteren Schichten nur höchst ungenügend ihrem Wohnbedürfnis entsprechen können, dass heute in Berlin 49 Prozent aller Wohnungen nur ein heizbares Zimmer haben, dass überhaupt 38 Prozent aller Wohnungen daselbst nur aus Zimmer und Küche bestehen, dass auf einem Hektar durchschnittlich 300 Personen (in der Luisenstadt entfallen sogar 640 Personen und in andern Stadtteilen bis zu 822 Personen auf ein Hektar), in einem Hause durchschnittlich 63 Personen wohnen, während in London auf einem Hektar durchschnittlich 138, in einem Hause durchschnittlich 7 Personen wohnen.

Es herrscht nun Einstimmigkeit darüber, dass jene Kraft, welche das urplötzliche Heranwachsen der Grossstädte und die damit verknüpften Uebel verursachte, die hochentwickelte Technik der Gegenwart auch imstande ist, ja allein imstande ist, die Mittel zur Heilung zu bieten. Man hat wohl auch andere Heilmittel genannt, eine zeitgemässe Aenderung der Bebauungspläne, der Bauordnungen, eine Regelung des Kreditwesens, tatsächlich können aber nur zwei Dinge helfen, eine endgültige Regelung der Bodenfrage und die Weiterausbildung der Verkehrsmittel.

Was die Bodenfrage betrifft, wird allerdings als gebieterische Notwendigkeit anerkannt, dass die Stadtverwaltungen durch ausreichende Terrainankäufe im Gelände der Bodenspekulation entgegentreten, dass sie es verhindern, dass Ländereien von Händlern angekauft und künstlich zurückgehalten werden, bis ein übermässig hoher Verkaufspreis erzielt werden kann. Sie können alsdann den Bebauungsplan zweckmässig anlegen, können das Gelände zu mässigen Bedingungen an Private verkaufen und können überhaupt verhindern, dass der Preis des Grund und Bodens schwindelhaft in die Höhe steigt. Und tatsächlich betreiben auch mehrere deutsche Städte schon seit Jahren mit grossem Erfolge diese Terrainpolitik, und ist hier in erster Linie Frankfurt a. M. zu nennen. Als im November 1905 der Rheinische Verein zur Förderung des Arbeiterwohnungswesens seine 7. Generalversammlung abhielt, wurde auch der Bodenpolitik der Stadt Saarbrücken Erwähnung getan, zwar nur einer kleinen Stadt, die aber immerhin im Laufe von 20 Jahren ihre Einwohnerzahl mehr als verdreifacht hat, nachdem sie von 8000 Einwohnern im Jahre 1885 es auf 27 000 Einwohner im Jahre 1905 gebracht hatte. Durch ihre verständige Bodenpolitik hat sie sich bald zu einer gesuchten Wohnstadt entwickelt und eine gewerbsmässige Bodenspekulation hat niemals in ihr festen Fuss fassen können.

Auch eine durchgreifende Aenderung des Baugeldkreditwesens würde viel zur Beseitigung einer ungesunden Bauspekulation beitragen. Den springenden Punkt aller Erörterungen und Erwägungen bildet aber noch immer die Verkehrstechnik, und von ihr allein oder fast von ihr allein wird es abhängen, ob eine Fortentwicklung der deutschen Grossstädte auf gesunder Basis sich ermöglichen wird.

Man mag die Strassen wie immer bilden, breiter oder schmäler, man mag schöne Städtebilder schaffen, man mag mit den neuen Reformen, wie Niederlegung alter Stadtviertel, die in hygienischer und sozialer Hinsicht angeblich

zend und gefällig zu gestalten, wie es sich ihm darstellt. Da dürfte es vielleicht von Interesse sein, die technische Einrichtung eines der neuesten, modernsten, des jüngsten Berliner Theaters kennen zu lernen, des von der bekannten und viel bewahrten Firma Boswau & Knauer erbauten »Neuen Schauspielhauses« in Berlin, weil dieses alle Neuerungen enthält, welche die moderne Technik der Bühne bietet.

Die Bühne ist 21 m breit und 21,5 m tief, mit Hinzurechnung der Hinterbühne 30 m. Hier ist die grösste stationäre Drehbühne eingerichtet, die man bisher an einem deutschen Theater kennt; denn alle bereits existierenden Drehbühnen anderer Theater sind aufsetzbare, tansportable. Die stationäre unterscheidet sich zu ihrem Vorteile von der transportablen dadurch, dass alle Teile und Konstruktionen, alle Maschinen und Bewegungsmechanismen in den drehbaren Teil eingebaut sind, so dass die Versenkungen, Kassettenklappen und Freifahrten in jeder beliebigen Stellung der Drehbühne benutzt werden können. Hierdurch wird die Zeit, die zu Verwandlungen benötigt wird, ausserordentlich verkürzt im Vergleiche zur Zeitdauer auf andern Bühnen. Es ist bei dieser Bühne möglich, bei einem Stücke, das nicht allzu grossen Szenenwechsel hat, die ganze Dekoration und die gesamte szenische Einrichtung für den ganzen Abend aufzubauen, so dass es zur Verwandlung nur einer einfachen Drehung der Bühne bedarf. Als ein glänzendes Beispiel moderner Wirkung bringen wir in unserm Titelbild eine malerische Szene aus dem Shakespeareschen Märchendrama »Der Sturm«, mit dessen Aufführung das Berliner Neue Schauspielhaus eröffnet wurde.

Unsere Abbildungen 2, 3 und 5, als da sind: die Ansicht des drehbaren Teiles der Bühne (Abb. 3), die Maschinerie der Drehbühne (Abb. 2), sowie ein Längsschnitt durch die gesamte Bühne vom Schnurboden bis zur Untermaschinerie (Abb. 5) geben ein anschauliches Bild dieser modernen Bühne Die eigentliche Drehbühne ist zweigeschossig angelegt Sie hat einen Durchmesser von 15,5 m. Die Drehung der Bühne erfolgt durch ein um dieselbe geschlungenes Drahtseil, für welches eine mit Eichenholz gefütterte Laufnut an der Bühne anmontiert ist. Das Drahtseil wird durch die in einem Nebenraum der Bühne aufgestellte Antriebsmaschine (Abb. 2) in Bewegung gesetzt. Der Antrieb der Maschine erfolgt mittels eines 15 PS-Elektromotors. Zur Regulierung der Geschwindigkeit dient ein Kontroller. Der die eigentliche Drehbühne umgebende feste Teil der Drehbühne ist in einfacher Eisenkonstruktion hergestellt. In die Drehbühne eingebaut sind zwei grosse Versenkungen von je 8 m Länge und 1,2 m Breite, welche 1 m über den Bühnenfussboden gehoben und 3,5 m unter den Bühnenboden gesenkt werden können. Des weiteren ist eingebaut eine zweiteilige Gebälkversenkung von 10 m Länge und 4 m Breite. Dieselbe ist in zwei symmetrische Teile zerlegt. Diese Teile können sowohl gemeinsam als auch jeder Teil für sich beliebig auf- und abbewegt werden. Der Antrieb erfolgt mittels Elektromotoren, die auf dem beweglichen Teil, also auf

---

viel zu wünschen übrig lassen, noch so energisch vorgehen, man denke an das Scheunenviertel in Berlin, das Gängeviertel in Hamburg, das Trödelviertel in Halle, alle diese Reformmittel und Mittelchen mögen ja gewiss sehr viel zur Sanierung und damit auch zur Blüte und zum Wachstum der Städte beitragen, eine breite Basis für eine planvolle Ausbildung der Stadt, für eine in gesunder Erde wurzelnde Fortentwicklung kann nur die fortschreitende Verkehrstechnik bieten. Nur wenn es möglich sein wird, die breiten Gelände einer Stadt in das Bewohnungsgebiet mit einzubeziehen, wenn jeder, Arbeitgeber oder Arbeitnehmer, in der Lage sein wird, unabhängig von der Lage seines Geschäftsplatzes seinen Wohnort nach Belieben aufzuschlagen, nur dann wird von einer gesunden, nicht überhasteten Entwicklungsfähigkeit der Städte gesprochen, nur dann alle die Folgeübel einer urplötzlichen Ueberfüllung mit Einwohnern vermieden werden können.

Wir können natürlich in dem knappen uns hier zur Verfügung stehenden Raume nicht durch Beispiele aus dem Verkehrsleben einer grossen Anzahl deutscher Industriestädte illustrieren, wie sehr mit der Vermehrung und Verbilligung der Verkehrsmittel die räumliche Ausdehnung der Städte verbunden ist, wir wollen uns nur auf Berlin beschränken und dann noch auf eine andere Stadt hinweisen, die in betreff der Verkehrsmöglichkeiten heute noch unerreicht ist und ein Schulbeispiel für den Lehrsatz bildet, dass das Wachstum und die Ausdehnung einer Stadt abhängig sind von einer planvollen Ausbildung des Verkehrswesens.

Auch in Berlin haben sich seit 1871 die Verhältnisse ganz unglaublich verändert. Im Jahre 1872, also am Beginn der Herrschaft der Pferdeeisenbahn, wurden im Laufe des ganzen Jahres 2,5 Millionen Menschen befördert. Im Jahre 1880 war die Zahl der beförderten Personen schon auf 52 Millionen gestiegen, im Jahre 1890, also nach weiteren 10 Jahren, auf 140 Millionen, im Jahre 1900 auf 280 Millionen, nur drei Jahre später, im Jahre 1903, auf 370 Millionen, und jetzt überschreitet die Zahl der Beförderten längst die 400-Millionengrenze. Dazu kam die elektrische Hoch- und Untergrundbahn, welche im Jahre 1902 von 19 Millionen, im darauffolgenden Jahre aber schon von 30 Millionen Menschen benutzt wurde und deren Frequenzziffer seither stets im Steigen begriffen ist.

Hierzu kommt die Stadt- und Ringbahn nebst Vorortbahn. Die erstere, im Jahre 1882 eröffnet, ist bereits bald an der äussersten Grenze der Leistungsfähigkeit angelangt, nachdem sie schon 1902 91 711 439 Personen befördert hatte, und jetzt wird sehr eifrig über die Verstärkung der Verkehrsmöglichkeit durch Umwandlung des Dampfbetriebes in elektrischen verhandelt. Nimmt man noch den gleichfalls in die Höhe strebenden Verkehr durch Omnibusse hinzu, die über 100 Millionen Personen im letzten Jahre beförderten, wird man zu dem Resultat kommen, dass ungefähr zwei Millionen Menschen durchschnittlich auf den Berliner Verkehrsanstalten täglich befördert werden, eine gewiss sehr beachtenswerte Leistung.

Die Folgen der Ausbildung der Verkehrsverhältnisse beginnen sich bereits auch fühlbar zu machen. Die innere Stadt Berlin, das Zentrum und die umliegenden Bezirke bilden sich immer mehr zum Geschäftsviertel aus, und die früheren Bewohner ziehen sich immer mehr an die Peripherie der Stadt, wo sie schönere, bequemere, mit allem Komfort ausgestattete Wohnungen für billigeres Geld bekommen, als sie im Zentrum zahlen müssten. Die Möglichkeit hierzu bieten bloss die bequemen und billigen Verkehrsmittel, sie bilden die Hauptbedingung zur Schaffung stets neuer Wohnstätten ausserhalb der alten Stadtgrenzen, für eine gesunde Entwicklung des Wohnungswesens.

Ein geradezu glänzendes Beispiel aber für den Wert guter Verkehrsmittel für die Ausbildung einer Stadt bildet New York. Als man daselbst eines abends zu Bette ging, war die Stadt kleiner als Paris und als Berlin, und als man des andern Morgens aufstand, war sie diesen beiden Städten an Einwohnerzahl weit überlegen, war sie die zweitgrösste Stadt der Erde und musste nur London den Vortritt lassen. Das machte, dass in der Nacht vom 31. Dezember 1900 zum 1. Januar 1901 aus New York ein »Great New York« geworden war und sich die Stadt mit den benachbarten Städten Brooklyn und Long Island City sowie den Bezirken Bronx und Westchester und der Insel Staaten Island zu einem städtischen Gemeinwesen verbunden hatte. Keine

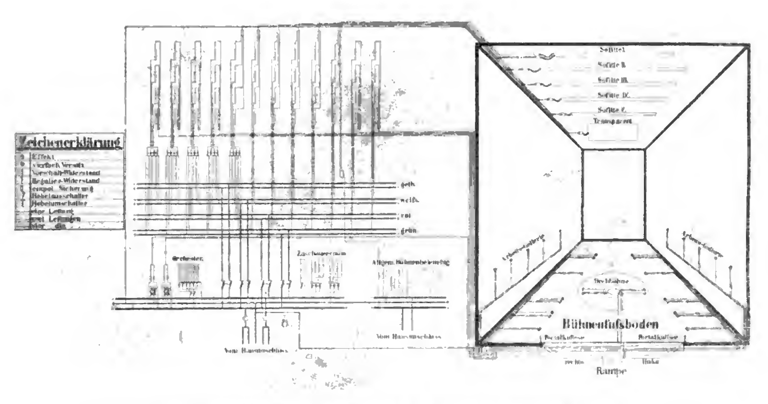



Abb. 4. Schaltungsschema der Bühnenbeleuchtung des »Neuen Schauspielhauses« zu Berlin.

Stadt der Welt nimmt augenblicklich so stetig und in dem Masse an Bevölkerung zu wie New York; von der Million Einwanderer, die das Jahr 1906 nach Amerika brachte, blieben über 400 000 in dieser Stadt sesshaft und es mussten für sie Quartiere geschaffen werden. Dabei hat jeder Amerikaner, wie schon erwähnt wurde, den Wunsch, sein eigenes »home«, sein Haus für sich zu besitzen, wenn es auch kein Palast in der 5. Avenue ist, sondern nur eine bescheidene cottage ausserhalb der Gemarkung der Stadt, 10, 20 auch mehr englische Meilen von der City entfernt. Sowie seine finanziellen Verhältnisse es ihm nur gestatten, geht er an den Erwerb eines eigenen Wohnhauses und findet oft Unterstützung bei einer der vielen Gesellschaften, die sich teils auf spekulativer, teils aber auch auf philantropischer Basis gebildet haben und Landhäuser ausserhalb der Stadt bauen und auf bequeme Ratenzahlungen verkaufen. So kommt es, dass täglich früh morgens an 500 000 Menschen von allen Windrichtungen im Geschäftsviertel von New York zusammenströmen, um abends nach Geschäftsschluss wieder zum heimischen Herd zurückzukehren. Und dieses zweimalige Hin- und Herfluten dieser gewaltigen Menschenmasse verteilt sich nicht auf den ganzen Tag, in den Stunden von 7 bis 9 Uhr früh und von 5 bis 7 Uhr abends wollen alle diese hunderttausende von Menschen expediert sein, rasch, gut, billig. Schon vor fünf Jahren waren die Hochbahnen, damals mit Dampf getrieben, an die äusserste Grenze der Leistungsfähigkeit angelangt und wurde der Betrieb in elektrischen umgewandelt und damit die Transportkapazität um mehr als 60 pCt. erhöht. Auch die elektrischen Strassenbahnen, die zu diesen Stunden mit ihrem ganzen Fahrpark losgehen, konnten mit den oft bis 5000 Wagen gesteigerten Transportmitteln nicht mehr genügen, und so schritt man im Jahre 1901 an die Erbauung der ersten Untergrundbahn. Obgleich die beiden Tunnels durchaus zweigleisig sind und obgleich die Bahn in ihrer Ausdehnung von der City Hall durch die belebtesten Stadtteile führt und eine Länge von zusammen 23 englischen Meilen hat, war es möglich, sie nach kaum dreijähriger Bauzeit in Betrieb zu setzen.

Jetzt können beide Linien 24 000 Menschen in einer Stunde nach einer Richtung hin befördern. Aber schon reichen auch diese vermehrten Mittel nicht mehr aus, und in dem Augenblicke, in dem dieses Heft vor dem Leser erscheint, wird bereits an dem Projekt gearbeitet, noch in diesem Sommer mit dem Bau einer neuen Untergrundbahn unter dem Broadway und der 5. Avenue zu beginnen, die bereits im Herbst 1909 in Betrieb gesetzt werden soll. Und seit ungefähr fünf Monaten hat die New Yorker Zentralbahn ihren gesamten Lokalverkehr längs des Hudson und seit zwei Monaten auch den längs des Harlemflusses in elektrischen Schnellverkehr umgewandelt (auf ersterer Strecke hatte sie auch vor ungefähr vier Wochen den ersten grossen Unglücksfall). Auch andere Bahnen, die Pennsylvania-, die Lackawanna-, die West Shore-Eisenbahn, alle sind eben daran, den ganzen Lokalverkehr elektrisch zu gestalten. Heute schon fährt der Millionär von seinem Landsitze in Tarrytown, der Arbeiter von seiner Wohnung in Jonkers oder Astoria oder sonst wo, 10, 15 Meilen und noch mehr von der Geschäftsstadt oder der Fabrikstätte entfernt, in dreiviertel Stunden oder in noch geringerer Zeit für 5 Cents nach New York und dadurch allein ist es möglich geworden, dass die Stadt, die jetzt durch keine Vororte und dergleichen eingeengt ist, ihre Arme immer weiter ausstreckt, dass meilenweit um die Stadt koloniale Ansiedlungen entstehen und bestehen, die ein angenehmes und gesundes Wohnen ermöglichen und ihren Besitzern die Annehmlichkeiten des Landlebens und zufolge der bequemen Verbindung mit der Grossstadt die Genüsse, die die letztere bietet, vereint gewähren.

Nur in der möglichst raschen, möglichst umfassenden Ausbildung des städtischen Verkehrs mit der Umgebung der Stadt lässt sich die beste, um nicht zu sagen die einzige Gewähr für eine gesunde, räumliche Entwicklung einer Stadt sehen, mögen auch andere Faktoren wie immer darauf einwirken.

Oder, um es korrekter auszudrücken, eine Reform der Wohnungsverhältnisse einer Stadt kann nie in der Stadt selbst beginnen und durchgeführt werden, sondern muss in den Vororten einsetzen. Eine zielbewusste Förderung der Vororte wird naturgemäss eine segensreiche Rückwirkung auf die inneren Teile der Stadt nie verfehlen.

— n —

der Drehbühne selbst angeordnet sind. Nach hinten ist die Bühne von einer hohen eisernen Wand mit Türen abgegrenzt. Diese Wand kann aber fortgeschoben werden, so dass es möglich wird, mit Benutzung der dahinter liegenden Arbeitsräume, wenn erforderlich, den Schein enormer perspektivischer Vertiefung des Hintergrundes hervorzubringen. Kaum dass der Vorhang gefallen ist, wird die Drehbühne in Bewegung gesetzt. Geht der Zwischenvorhang nach einer ganz kleinen Unterbrechung des Spieles wieder in die Höhe, repräsentiert sich die neue Szene als etwas Fertiges und der Zuschauer hat nicht gesehen, wie die Häuser, die Mauern, die Bäume, das Mobiliar, kurz, alles, was sich auf der Bühne befindet, dorthin gelangt sind. Er ist plötzlich von einem Orte zu einem andern versetzt. Der Dichter, der als Zauberer auf dem Flügelpferde der Phantasie den Zuschauer von einem Orte des Geschehnisses auf einen andern trägt, wird jetzt vom Theatermeister als willfährigem Zauberlehrling unterstützt; die Handlung erfordert eine andere Szene: ein Druck mit dem Finger, der Elektromotor setzt sich in Bewegung, die Drehbühne macht eine Teildrehung, die neue Szene ist da.

An der inneren Seite der den geschmackvollen Vorhang einrahmenden Wände sind eiserne Gerüste angebracht, die mehrere Stockwerke hoch aufgebaut sind, und werden durch einfache Handhabung auf maschinellem Wege alle mechanischen Vorgänge hier zur Ausführung gebracht. Hier befindet sich die Oberbühne, in der die Arbeits- und Beleuchtungsgalerien liegen, die durch eine Anzahl Laufbrucken verbunden sind. Insgesamt sind 90 Züge angeordnet, Prospekt-, Sofitten-, Gitter- und Vorhangzüge, ausserdem die notwendigen Panoramazüge, Flugwerke, Regen-, Donner-, Wind- und Einschlagemaschinen. Hier befinden sich auch die Vorrichtungen, durch die bei Entstehung eines Brandes die ganze Bühne von oben her durch gewaltigen Platzregen in kürzester Zeit unter Wasser gesetzt werden kann. Ueberhaupt ist in bezug auf Sicherung gegen Feuersgefahr für Bühne und Zuschauerraum, von den Notausgängen, den eisernen Aussengalerien und Aussentreppen abgesehen, jedes erdenkliche wirksame Mittel angebracht. Die Erfahrungen, die man in Wien bei Erprobung einer feuersicheren Bühne machte und über die wir in No. 2 dieser Zeitschrift von 1906 vom 15. Januar 1906 berichteten, hat man sich bereits zunutze gemacht, und ist das Dach des Bühnenhauses mit 32,16 qm grossen Rauchklappen versehen, die gleichfalls ebenso von der Portierloge wie von verschiedenen Stellen auf der Bühne aus geöffnet werden können und durch die der Rauch freien Abzug erhält. Selbstverständlich ist auch der grosse eiserne Vorhang vorhanden, der die Bühne vom Zuschauerraum rauchdicht abzuschliessen vermag. Zweihundert Notlampen, die nicht von der allgemeinen elektrischen Leitung, sondern von einzelnen Akkumulatoren gespeist werden, sorgen dafür, dass selbst im Falle des Versagens der elektrischen Beleuchtung noch ausreichendes Licht vorhanden ist. Durch alle Räume des Hauses geht eine ausgedehnte Feuermeldeanlage. Ein Alarmapparat in der Portierstube wird ausgelöst, welcher die Feuerwehr herbeiruft, während anderseits alle in jedem Teile des Hauses angebrachten Klingeln ertönen, wodurch den anwesenden Personen eine Gefahr angezeigt wird.

Es wurde überhaupt den Feuermeldeanlagen die grösste Sorgfalt zugewendet. Bei allen leicht zugänglichen Stellen, besonders aber bei den stark gefährdeten, wie Kulissenraum, Schnürboden usw., wurden Kontaktapparate angebracht und in drei Hauptgruppen mit einem für jede Gruppe besonderem Melder verbunden, welcher beim Stand des Inspizienten vorgesehen ist.

In hohem Grade bemerkenswert ist die elektrische Beleuchtungsanlage. Die gesamte Anlage ist als Dreileiter-Gleichstrom von $2 \times 220$ Volt an das Elektrizitätswerk Südwest angeschlossen, welches von seiner in der Motzstrasse befindlichen Unterstation auf zwei vollständig getrennten Wegen besondere Kabel von zwei völlig unabhängigen Speisepunkten zu dem Theatergrundstück geleitet hat, wo sie in einem Hauptschaltraum enden. Jede Kabelführung besteht aus zwei getrennten Leitungen, so dass die elektrische Energie auf vier getrennten Wegen dem Schauspielhause zugeführt wird. Einschliesslich der Bühnenbeleuchtung sind 5000 Glühlampen installiert, unter diesen ca. 2000 Tantallampen. Hierzu kommen noch 100 Bogenlampen (die Beleuchtungsanlagen für den Bühnenraum und das Orchester umfassen 2000 zum Teil farbige Glühlampen) neben 6 Effektscheinwerfern und 4 Projektionsapparaten. Auch bei der Bühnenbeleuchtung ist ausreichende Sorge getragen, dass Störungen unterbleiben oder wenigstens nicht hinderlich werden. Innerhalb des Bühnenraumes ist die Schalttafel angebracht, die lediglich aus Marmor und Eisen mit Ausschluss aller brennbarer Stoffe besteht. Zugleich dabei befindet sich der Bühnenregulator. Hierdurch kann der Beleuchter zu gleicher Zeit die Schalttafel und den Regulator bedienen. Auf der ersteren sind alle Schalter für die Beleuchtung des Bühnenraumes, des Orchesters, des Souffleurkastens und des Zuschauerraumes untergebracht, wobei zwei Stromanzeiger und ein Spannungsanzeiger es ermöglichen, die jeweilige Belastung zu kontrollieren. Der Bühnenregulator besteht aus dem Stellwerk und den mit diesen durch Drahtzüge verbundenen Widerständen, welche sich auf einem besonderen Gerüst in vier Etagen über dem Stellwerk befinden, und dient zur direkten Regulierung jener vierfabigen Bühnenbeleuchtung, die weiss, rot, mondblau und gelb umfasst. Er ermöglicht, in jeder Gruppe von Beleuchtungskörpern die verschiedensten Variationen und Kombinationen der Lichtstärke mit diesen vier Farben hervorzurufen.

Das Stellwerk umfasst 48 gleichartige Hebel, die in sinnreicher Weise die Leuchtkraft der einzelnen Lampengruppen derart regeln, dass zwischen voller Leuchtkraft und Dunkelheit jedes beliebige Mischlicht und jeder Farbenübergang hervorgerufen werden kann, ohne dass das kontrollierende Auge die einzelnen Abstufungen der Leuchtstärke empfindet. Besonders war man darauf aus, das Eintreten von Kurzschlussen zu verhindern, und wurden besondere Vorrichtungen getroffen, die es ermöglichen, dass der elektrische Strom auf Versetzkörper und Effektscheinwerfer dauernd übertragen werden kann, auch wenn die Drehbühne sich in Bewegung befindet. An zwölf verschiedenen Stellen sind für die Scheinwerfer auf den Galerien und der Bühne fest montierte Vorschaltwiderstände mit Anschlüssen vorgesehen (siehe Abb. 4, Schaltungsschema der Bühnenbeleuchtung). Auch eine besondere Lichtsignalanlage wurde geschaffen. Sowohl der Souffleur wie der Kapellmeister besitzen Schalter, mittels deren sie die verschiedensten Licht-

signale zur Regulierung des Vorhanges geben können. Beim Inspizienten befindet sich ein Signaltableau, von welchem er 23 verschiedene Maschinensignale geben kann, wobei er zugleich an den Kontrollsignalen zu erkennen vermag, ob die betreffenden Zeichen aufleuchten. Für Theaterstücke, in denen hinter der Bühne ein Gesangs- oder Musikkorps mitwirkt, wurde eine elektrische Taktübertragungsanlage eingerichtet, und zwar befindet sich beim Dirigenten des Orchesters eine Taktklaviatur mit vier Tasten, ähnlich den Klaviertasten; auf der Bühne ist nun an jeder der beiden inneren Proszeniumswänden eine Taktlaterne angebracht, in der die Zahlen 1, 2, 3 und 4 entsprechend der Berührung der Takttasten aufleuchten und wieder verlöschen. Durch das Aufleuchten einer dieser Zahlen wird das entsprechende Taktmass auf die Bühne optisch übertragen.

Die gesamte Bühnenmaschinerie wird elektrisch angetrieben. Ausser dem 15-pferdigen Motor für die Drehbühne ist noch ein Elektromotor von 3 PS vorhanden, der den eisernen Vorhang hebt und senkt. Ausserdem befinden sich noch drei Motoren von je 12 bis 14 PS auf der Bühne, welche die beiden Bühnenversenkungen und die grosse geteilte Gebälkeversenkung betreiben.

Von gleicher Wichtigkeit wie die Beleuchtungsanlagen sind auch die Anlagen der Zentralheizung und der Lüftung. Das ganze Gebäude ist mit einer nach den neuesten Erfahrungen konstruierten Niederdruckdampfheizung und Lüftungsanlage versehen. Fünf schmiedeeiserne Niederdruckdampfkessel von 64 qm Heizfläche mit wassergekühltem Rost dienen als Wärmeentwickler. Um beim Aufziehen des Vorhanges das Eindringen kalter Luft von der Bühne in den Zuschauerraum und damit Zugerscheinungen zu vermeiden, wird das Bühnenhaus gut geheizt und wird sodann in den Zuschauerraum genügend warme Luft eingeführt, um einen Ueberdruck gegen das Bühnenhaus zu bekommen. Auch in der Unterbühne sind an den beiden Längsseiten der Aussenflächen Heizrohre angeordnet. Aber auch für die Zuführung frischer Luft, um die vom Publikum ausgehende Wärme aufzunehmen, ist gesorgt, und werden dem Zuschauerraum 60000 cbm Luft pro Stunde zugeführt, so dass auf jeden Zuschauer in der Stunde ungefähr 55 cbm Luft entfallen. Bei der Lüftungsanlage wurde das System von unten nach oben gewählt, d. i. Lufteinführung durch den Fussboden des Parketts und der Ränge, und Abzug durch die Decke des Zuschauerraumes; die aus dem Konzertgarten eindringende frische Luft wird mittels elektrisch betriebener und geräuschlos laufender Ventilatoren durch den Luftfilter in die Heizkammern gedrückt, mittels Dampfheizung in der gewünschten Temperatur gewärmt und von hier durch die Kanäle unter die Sitze des Parketts und des ersten und zweiten Ranges geführt. Die Decke ist mit Auslassöffnungen versehen und durch Sammelkanäle, welche über dieser Decke liegen, wird die Luft der Hauptaustrittsöffnung zugeführt.

Grosse Aufmerksamkeit wurde auch den Schwachstromanlagen zugewendet. Bei der Fernsprechanlage sind nicht weniger als 55 Sprechstellen eingerichtet, von denen 35 auf das Theater entfallen. Dem internen Fernsprechverkehr dienen 30 Teilnehmerapparate, die an den verschiedensten Stellen für das Personal untergebacht sind. 20 Nebenstellen vermitteln den Verkehr nach aussen mit dem Reichsfernsprechnetz, 5 Apparate sind für die Mitglieder

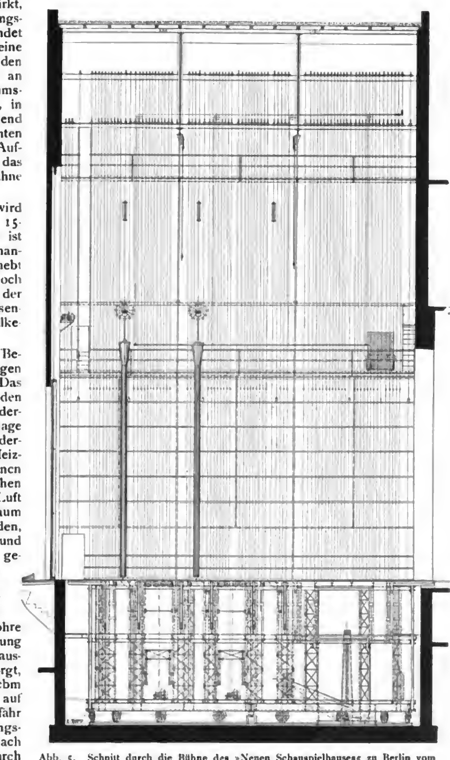


Abb. 5. Schnitt durch die Bühne des »Neuen Schauspielhauses« zu Berlin vom Schnürboden bis zur Untermaschinerie.

der Presse und für das Publikum in besonderen Räumen derart verteilt, dass von jedem dieser Apparate das Fernsprechamt direkt erreicht werden kann. Einzelne Stellen sind mit Apparaten versehen, die einen Sprechverkehr untereinander auch ohne Vermittlung der Zentrale ermöglichen. So kann zum Beispiel der Inspizient sich von seiner Loge aus direkt mit zehn während einer Vorstellung wichtige Funktionen verrichtenden Personen verbinden und seine Anordnungen auf dem schnellsten Wege treffen. Bei allen diesen Apparaten wurde eine Schaltung gewählt, welche die Lösung der jeweiligen Verbindung nach beendetem Gespräch automatisch vollzieht. Mit der Fernsprechanlage im innigen Zusammenhange steht eine Signalanlage, durch welche dem Publikum durch ein akustisches Zeichen der Anfang der Vorstellung, ferner dem Künstler- und technischen Personal die Verrichtung der ihnen obliegenden Aufgaben mitgeteilt wird. Durch ein Läutewerk macht der Inspizient alle Mitwirkenden aufmerksam, dass ihre Szene naht und dass sie sich nach der Bühne begeben sollen.

Auch ausgedehnte Fahrstuhlanlagen wurden sowohl für den Personenverkehr wie für die Materialienbeförderung eingerichtet. Ein eigener Aufzug ist für die Künstler bestimmt, die aus den höher gelegenen Garderobeträumlichkeiten auf die Bühne gelangen wollen und umgekehrt. Ein grosser Lastenaufzug ermöglicht den schnellen Transport grösserer Dekorationsstücke nach dem Maleratelier, dem Kulissenmagazin und der Bühne. Eine über alle Baulichkeiten verteilte Blitzschutzanlage nach dem Melonschen System soll jede nur denkbare Sicherheit gegen Blitzgefahr bieten. Ueber sämtliche Teile des Gebäudes sind Auffangevorrichtungen verteilt, und durch die Ableitungen nach den Firstleitungen und durch die Verbindungen mit den äusseren Eisenmassen, sowie durch direkte besondere Ableitungen wird ein eventuell einschlagender Blitz auf kürzestem Wege durch bis unter dem Grundwasser liegende kupferne Zylinder ohne irgendeinen Schaden anrichten zu können in die Erde abgeleitet. Zur Verhütung der Seitenentladungen, der soganannten Rückschläge, ist die ganze innere Eisenkonkonstruktion unter sich und mit der Erde leitend verbunden.

Um den Staub aus allen Möbeln, Teppichen, Vorhängen, von den Stuckverzierungen usw. am besten zu beseitigen, wurde eine Saugluft- oder Vakuumanlage geschaffen, und zwar nach dem System Schauer. Durch eine in der Zentralstation untergebrachte Turbo-Zentrifugalpumpe, die direkt mit einem Elektromotor von 1450 Umdrehungen gekuppelt ist, wird das Vakuum erzeugt. Die Rohrleitung hat eine Länge von ca. 400 m; 12 Steigestränge zweigen nach den verschiedensten Richtungen ab und sind wiederum mit 48 Anschlussstellen für die Reinigungsschläuche versehen.

Um in allen Teilen des Theaters, des Konzertsaa'es und aller sonstiger Nebenräume eine übereinstimmende, zuverlässige, richtige Zeit zu haben, wurde eine besondere Uhranlage errichtet, welche aus einer in der Portierloge untergebrachten selbststromerzeugenden elektrischen Uhr besteht, die den Gang der 21 an den mannigfachsten Stellen untergebrachten Nebenuhren regelt.

Die Verwendung von Gas zu Heiz- und Leuchtzwecken ist im Theater auf das strengste vermieden. In dem zum Theater gehörenden Wohnhause ist aber eine sehr ausgedehnte Gasleitung zu verschiedenen Zwecken vorgesehen.

So stellt sich, in grossen allgemeinen Zügen gehalten, die Bühneneinrichtung dieses modernen Theaters dar und dürfte so ziemlich in allen Teilen die äusserste Grenze markieren, bis zu der die Bühnentechnik heute gediehen ist.

Dr. A. M.

## Pompeji einst und jetzt; Rekonstruktion der Tempelbauten usw.

Nach einem Vortrage des Herrn Professor Fleischhack-Dresden, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 1 Titelbild und 8 Abbildungen.

(Schluss.)

Ziemlich am Kreuzungspunkte der Merkur- und Stabianerstrasse erhebt sich ein kleines Tempelchen in zierlichen Formen, das, aus weissem Marmor gebaut, der Fortuna geweiht war.

Im Innern des Tempels stand das Bild der Fortuna. Der Sims mag Darstellungen aus dem Leben eines vergötterten Kaisers gebracht haben und im Giebel sehen wir den Kopf des Herrschers, umgeben von einem Lorbeerkranz, den Genien halten.

Die übrigen Tempelbauten Pompejis sind nicht besonders erwähnenswert, ich will deshalb nur die beiden kurz besprechen, die erst nach dem Erdbeben des Jahres 63 entstanden sind.

In einem am Forum gelegenen Hofe lag, vielleicht von einem Privatmanne erbaut und nicht ganz fertig geworden, ein Tempelchen, das wahrscheinlich nach dem Siege Vespasians über die Juden gestiftet, diesem Kaiser geweiht war. Die Fassade war mit Marmor verkleidet, die drei Wände des Hofes aber geputzt und durch Pilaster in 16 Flächen gegliedert, die wohl dazu bestimmt waren, Gemälde aufzunehmen. Lange Jahre hindurch hat man den Hof als Aufbewahrungsraum für allerhand Funde benutzt. Mengen von Säulentrommeln, Kapitäle usw. standen dort, allerhand Hausrat, Tische, Bänke, weiterhin Mengen von Schüsseln, Krügen und anderes mehr.

An das Theater anstossend befand sich ein mit Säulenhallen umgebener Hof, in dessen Mitte der kleine Isistempel lag. Durch das Erdbeben vom Jahre 63 vollständig zerstört, wurde er auf Kosten des sechsjährigen Numerius



Abb. 4. Kreuzungspunkt der Abbondanza- u. Stabianerstr.

Pompilius Celsinus neu erbaut, der dafür unentgeltlich die Würde eines Stadtrates erhielt.

Bereits am Eingange meines Vortrages erlaubte ich mir darauf hinzuweisen, dass die Hauptstrassen sich ziemlich rechtwinkelig schneiden. Wir haben hier den Kreuzungspunkt (Abb. 4) der Abbondanza- und Stabianerstrasse, und zwar die Abbondanzastrasse in der Richtung nach dem Forum civile. Dieselbe ist mit grossen Steinplatten gepflastert, rechts und links ziehen sich die Bürgersteige hin, im Vordergrunde steht ein steinerner Brunnentrog sowie einige Postamente, die Statuen oder Büsten getragen.

Während ich nun bei Besprechung der Tempel Rekonstruktionen bringen konnte, die vollen Anspruch auf Richtigkeit machen, so getraue ich mir nicht, eine römische Strasse im Bilde aufzubauen, weil wir über die Dachkonstruktionen noch vielfach recht im Unklaren sind.



Abb. 5. Atrium aus dem Hause des Pansa.

Man wäre nun sehr im Irrtum, wenn man von den strahlenden Tempelbauten auf ein gleich prächtiges Aeussere der Wohnhäuser schliessen wollte. Dieselben besassen im Altertum, wenn wir von Rom absehen, selten mehr als ein Stockwerk; im Erdgeschosse befanden sich häufig Läden, die wenigen Fenster waren klein und unregelmässig verteilt. Balkons und sonstige Gliederungen der Hausfronten fehlen vollständig. Die Festungsmauer des Servius Tullius hatte bis in die Zeiten Cäsars die wachsende Bevölkerung Roms immer enger zusammengeschnürt und den Grund und Boden aufs äusserste ausnutzen lassen. Deshalb waren dort die Mieten wie die Grundstückspreise ausserordentlich hoch. In einer Landstadt wie Pompeji, wo die Bauplätze nicht so kostbar waren und keine geschlossene Ummauerung die Stadt einengte, da baute man weitläufig und behaglich, wohl selten höher als ein Stockwerk.

Ein bekannter Architekt sagte einmal, dass der Unterschied zwischen einem modernen und einem antiken Hause darin bestände, dass ersteres sich in die Höhe, letzteres sich in die Breite dehne. Wenn wir den schon vorhin erwähnten Unterschied des heutigen und antiken Hauses bezüglich der Fenster hinzufügen, so ist die Definition ziemlich richtig. Das antike Haus besass sehr viele Zimmer im Erdgeschoss, oft 15 bis 20 oder mehr, die sich um zwei Höfe, das Atrium und Peristyl, gruppierten. Es darf aber dabei nicht übersehen werden, dass die einzelnen Räume meist recht klein waren und Platz zur Aufstellung von Möbeln, wie wir sie besitzen, zum Teil gar nicht vorhanden war. Der Haupt- und Empfangsraum, in welchen man durch den Eingang, das Vestibulum, gelangte, war das Atrium, der vordere der beiden schon erwähnten Höfe.

Dieser Hof hier aus dem Hause des Pansa (Abb. 5), war zum Schutz gegen Sonne und Regen mit einem nach innen abfallenden Dache versehen, eine viereckige Oeffnung inmitten liess das nötige Licht herein und gestattete den Abzug des Rauches. Unter dieser Lichtöffnung liegt gewöhnlich ein mit einem Springbrunnen versehenes Bassin zum Auffangen des Regenwassers.

Rechts und links vom Atrium befinden sich gewöhnlich je drei durch Teppiche abschliessbare kleine Räume. Vom Atrium gelangt man durch das Tablinum, ebenfalls durch Teppiche abschliessbar und oft als Speisezimmer benutzt, in den zweiten Hof, in das Peristyl, dessen Säulen wir im Hintergrunde sehen. Auch dieses ist von einer Anzahl Räume umgeben, die speziell als Wohn- und Schlafzimmer dienten. Nach diesem Schema sind mit mehr oder weniger Abweichungen, je nach den Wünschen, Ansprüchen und Mitteln der Besitzer, alle römischen Häuser gebaut.

Bemerkenswert ist das Haus, das Bulver dem Athener Glaukos gehören lässt. Es ist eine kleine Wohnung, aber ausgezeichnet durch glückliche Raumeinteilung, schöne Gemälde und Mosaiken. Im Vordergrunde haben wir wieder das Atrium mit dem Impluvium und umgebenden Räumen, durchs Tablinum schaut man ins Peristyl. Von den Mosaiken in jenem Hause, das offiziell den Namen del poëta tragico trägt, ist besonders eine weithin bekannt und berühmt. Sie schmückt den Fussboden des Vestibulum und zeigt einen Hund mit der Beischrift »cave canem« (hüte dich vor dem Hunde). Im Atrium befanden sich — jetzt im Neapeler Museum — Bilder, Szenen aus der Ilias darstellend, darunter das berühmte Gemälde: die Opferung Iphigeniens in Aulis.

Einige in neuerer Zeit freigelegte Häuser sind besonders gut erhalten, wie das Haus des Marcus Lucretius Frontonius, und zwar wiederum das Atrium mit Impluvium. Das Tablinum ist durch eine moderne Glaswand abgeschlossen. Ein dort aufgefundenes Gemälde: die Ermordung des Neoptolemos, ist durch vorzügliche Ausführung und Komposition besonders bemerkenswert und überragt weit den Durchschnitt der in Pompeji gefundenen Arbeiten. Besonders der schmerzliche Ausdruck im Gesicht des verwundeten Neoptolemos und die Rachgier in den Gesichtern der andern ist meisterhaft dargestellt. Von demselben Hause ist das Peristyl gut erhalten. Zum Schutze der dort verbliebenen Gemälde hat man das Dach in möglichster Anlehnung an die ursprüngliche Wirklichkeit neu errichtet und den Garten bepflanzt.

Einer der hervorragendsten Bauten ist das Haus der Vettier (Abb. 6), gleich ausgezeichnet durch Grösse, Erhaltung und Bedeutung der Gemälde. Auch hier hat man mit möglichster Sorgfalt den ursprünglichen Bau wieder aufgerichtet; die Gemälde befinden sich noch an ihrem Platze, Hermen und bronzene Bildwerke schmücken den Raum, der in Pompeji nicht seinesgleichen hat.

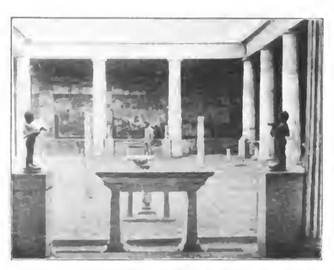


Abb. 6. Haus der Vettier.

Das Erdgeschoss trug ein Stockwerk. Hier wie bei den vorhergehenden Häusern habe ich aber aus den schon erwähnten Gründen eine Rekonstruktion vermieden, da eine Sicherheit über die Dachkonstruktion noch nicht erzielt ist.

Der Habitus eines römischen Wohnraumes war von einem unserer Zeit ein völlig verschiedener. Zwar kannte man auch gepolsterte Ruhebetten, von denen die bronzenen Gestelle erhalten, desgleichen Tische von unendlichem Formenreichtum. Als Beispiel nenne ich einen Tisch mit Marmorplatte, der dem Hause, wo er gefunden, den Namen ge-

geben: ein Silen, der den kleinen Dionys auf den Armen wiegt und mit väterlich freundlichem Ausdrucke auf das Kind niederschaut, bildet den Fuss des Tisches, der dann in einer Löwenklaue endigt. Sonstige Möbel aber, die unsern Zimmern ihr Gepräge verleihen, fehlen fast vollständig, ebenso die tausend Kleinigkeiten, die zu unserer Behaglichkeit nun einmal gehören. Kleider und Geschirr wurden in verschliessbaren Räumen, Wertsachen in mächtigen eisernen Kisten aufbewahrt. Statt dessen wurde ein ausserordentlicher Wert gelegt auf die dekorative Ausstattung durch Bronzen, Gemälde und Mosaiken.



Abb. 7. Venusstatue.

Welch unendliche Mannigfaltigkeit findet man da! Amazonen und Krieger, Genrefiguren und Götterstatuen, Werke rein griechischer Kunst, die an die Venus von Milo (Abb. 7) erinnern und solche des derben römischen Handwerkers. Aber nicht nur der Formenreichtum, sondern auch die Masse der Funde muss bewundert werden, wenn wir bedenken, dass sicherlich die meisten und wertvolleren Bronzen bald nach der Verschüttung wieder gehoben worden sind. In Nischen oder auf Wandbrettern standen vielleicht schöne Oellämpchen, andere hingen an kunstvoll getriebenen Ständern.

Welch Reichtum an bronzenen und silbernen Gefässen mit prächtiger Treibarbeit!

Da man im Altertum Tapeten nicht kannte, so musste die Malerei oder sonstige Dekoration die Wandflächen beleben. Die Entstehungszeit der Wanddekorationen liegt zum Teil weit auseinander, und zwar unterscheidet man in der dekorativen Bemalung der Wände vier zeitlich aufeinander folgende Stile:

1. den der vorrömischen Zeit mit einer Nachahmung der Marmorbekleidung durch plastische Stuckarbeit, ohne Verwendung von Wandgemälden,

2. den aus der Zeit der Republik mit Nachahmung von Marmorbekleidungen durch blosse Malerei,

3. den Stil der Kaiserzeit bis ca. 50 n. Chr., der sich durch ägyptisierende, aber reine und schöne Formen auszeichnet und dann

4. den ornamentalen Stil der letzten Zeit Pompejis, der in auffallender Weise die Architekturmalerei bevorzugt.

Ein besonders schönes Beispiel hierfür ist die gemalte architektonische Umfassung eines Gemäldes (Abb. 8), die Hochzeit des Zephirs darstellend. Die Säulen, die anscheinend aus der Wand vorspringen, sind gemalt, ebenso alle andern Gliederungen, wie Sockel, Konsole usw.

Wie die Wände mit Gemälden, so sind die Fussböden häufig mit Mosaiken verziert und haben wir eine im Hause des Glaukos, im sogenannten Hause del poëta tragico, bereits kennen gelernt, den Hund mit der Beischrift »cave canem«. In reichen Häusern findet man häufig Mosaiken, gewöhnlich ornamentale Motive in schwarzen und weissen Strichen, über oder an den Türen. Seltener nimmt ein Mosaikbild die Mitte des Zimmers ein.

Die Casa del Fauno bildet das Musterbeispiel eines grossen vornehmen Haushaltes aus dem 2. Jahrhundert v. Chr. Die die Marmorbekleidung nachahmende Dekoration des ersten Stiles ist fast vollständig erhalten und diese durch herrliche Mosaikfussböden ergänzt. Der Mosaikstreifen zwischen Vestibulum und Atrium, eine Frucht- und Blütenranke mit zwei Schauspielermasken, ist sehr bekannt, nicht minder die Alexanderschlacht, die den ganzen Fussboden eines Zimmers einnimmt. Sie ist die bekannteste und berühmteste aller Pompejaner Mosaiken. Die Schlacht bei Issus tobt. Alexander, auf der linken Seite des Bildes, hat den Helm verloren und eben mit der Lanze einen persischen Heerführer durchbohrt. Der Perserkönig Darius wendet sich entsetzt dem Fallenden zu, während der Wagenlenker auf die Pferde einhaut. Ein anderer Perser ist bemüht, seinem Könige ein frisches Ross zur Flucht zuzuführen. Von Alexanders Gestalt ist der Oberkörper und der vordere Teil des Pferdes erhalten. Das wilde Wogen des Kampfes, die Furchtbarkeit des entscheidenden Augenblickes und die Bewegungen der feurigen Rosse ist mit bewunderungswürdigster Kunst durchgeführt.

Auch Toilettengegenstände sind in übergrosser Zahl gefunden worden. Haarpfeile in Mengen, Schminkbüchsen, Nadeln, Kämme und dergleichen. Vielleicht lag nicht weit von dem Toilettenzimmer der Dame die Küche mit Geschirr, um das heute manche Hausfrau jene wohl beneiden möchte. Das Geschirr bestand nämlich häufig durchweg aus Silber. Es gab runde Schüsseln und Kuchennäpfe, Löffel und Tranchiermesser, flache Teller, sowie Formen, um Backwerk in Gestalt von Ebern oder Hasen auf die Tafel bringen zu können. In der Küche mögen vielleicht auch die prachtvollen Glasgefässe gestanden haben, sowie eine Menge kleinerer Kannen und Gläschen mit irisierender Farbe.

Die Glasblasekunst stand bereits auf einer hohen Stufe, wenn auch bemerkt werden muss, dass rein weisses Glas zu fertigen, damals noch schwierig war. Erst in der späteren Kaiserzeit blasen solches die Fabriken der rheinischen Städte. Wer die Museen von Worms, Mainz, Bonn, Cöln und Trier durchwandert, in denen grosse Mengen römischer Gläser aufbewahrt werden, der ist entzückt von der wunderbaren Feinheit des Glases, der herrlichen Färbung und den edeln schlanken Formen, die wohl das Vorbild für die venetianische Glaskunst gegeben haben.



Abb. 8. Gemalte architektonische Umfassung des Gemäldes, die Hochzeit des Zephirs.

Den vielen Läden und den reichen Vorräten, die die Kaufleute in ihren Magazinen hatten, nach zu urteilen, war Pompeji eine rege Geschäftsstadt, die die Bedürfnisse der wohlhabenden Bevölkerung wohl zu befriedigen wusste.

Freilich werden, wie überall im Altertum, die Sklaven die Hauptarbeit haben leisten müssen. Man vergegenwärtige sich, was es heisst, mit den primitivsten Mühlen, die aller-

dings oft durch Tiere getrieben wurden, die Masse Getreide zu mahlen, das zur Ernährung von 30 000 Einwohnern nötig war. Mit der Mühle war, wie häufig auch heute, eine Bäckerei verbunden. Der Herr und Meister aber, der damals vielleicht dieselbe Abneigung gegen eigene Arbeit besass wie heute mancher seiner Kollegen in Neapel, weilte inzwischen in den Bädern, die die Stelle unserer Cafés vertraten, und wettete, wer bei dem nächsten Gladiatorenkampfe siegen würde. Wurden aber gar Kämpfe mit wilden Tieren angesagt, dann verödeten die Bäder, die Wirtschaften, alles strömte in das gewaltige Amphitheater, das Marcus Porcius und Quinctius Valgus erbaut hatten.

Tausende verweilen hier ohne Ahnung des kommenden Unheiles, mit höchstem Eifer sich den blutigen Spielen widmend.

Langsam steigt vom Berge die tiefschwarze Wolke empor, der Donner grollt, die Erde zittert. Alles flüchtet in höchster Angst, man stürzt durch das Herkulanertor ins Freie, ohne zu wissen, wohin.

Die Sintflut bricht herein. Immer dunkler wird es, immer tiefer sinken die schwarzen Wolken vom Berge: Tausende drängen sich wild vorbei. Plötzlich brechen Flammen aus dem Berge hervor und beleuchten mit grausamer Deutlichkeit ein prachtvolles Grabmal. Memento mori!

Dann stürzen unendliche Aschenmassen herab und begraben die Stadt, wo eben noch fröhliche Menschen geweilt. Sie hüllen in ein starres Leichentuch, wo eben noch frohes Leben pulsierte.

Erst nach 1700 Jahren wird jenes gelüftet und von neuem scheint die Sonne über die Stadt und das, was von der einstigen Herrlichkeit geblieben ist.

Freilich, viel ist's nicht, in Anbetracht dessen, was verloren gegangen, doch immerhin genug, um uns das Leben und Treiben in einer römischen Provinzialstadt in greifbare Nähe zu rücken.

Schon Goethe, der 1787 die Ruinen besuchte, empfand dies, als er sagte, dass viel Unheil in der Welt geschehen, aber keines, das den Nachkommen so viel Freude bereitet.

Und in der Tat! Jener Aschenregen, der damals die Stadt begrub, gab uns heute die Möglichkeit, Pompeji zu rekonstruieren.

# Fortschritte in der Herstellung leichter Bedachungen.

Von Dr. E. Luhmann.

Die Dachpappefabrikation, welche fast ausschliesslich das Material für leichte Dächer lieferte, hat sich während einer langen Reihe von Jahren in einem stagnierenden Zustande befunden. Seitdem Häusler das Holzzementdach erfand und seitdem das Doppelpappdach in Anwendung kam, um die Mängel der Pappbedachungen tunlichst zu vermindern, sind in der Herstellung der Teerdachpappen und in den Eindeckungsmethoden mit diesem Material wesentliche Fortschritte nicht zu verzeichnen. Man kann sogar von einem Rückschritte in dieser Industrie insofern sprechen, als die in den Dachpappefabriken zu verarbeitende Rohpappe im Laufe der Zeit sich immer mehr verschlechterte. Die Schuld hierfür ist den Rohpappefabrikanten hauptsächlich zuzuschreiben, welche nach und nach immer schlechtere Materialien verwendeten. Als die besseren Wollungen in der Textilindustrie vorteilhaftere Verwendung fanden, blieben für die Rohpappefabriken nur die Wollabfälle, und auch diese wurden mit der Zeit zu einem nicht geringen Teile noch durch billigere vegetabilische Faserstoffe, wie Baumwolle, Werg, Hanf, Jute, Holzschliff, Stroh usw. ersetzt. Arge Verfälschungen mit Sand und erdigen Stoffen, um das Gewicht der Pappe zu vergrössern, waren nicht selten. Da die Wolle ein gegen Verwitterung recht widerstandsfähiges Material ist, so musste die Dachpappe um so mehr an Haltbarkeit verlieren, je mehr der Wollstoff in der Rohpappe durch leicht verwitternde Pflanzenfaserstoffe ersetzt wurde. Die Fabrikanten der Dachpappe trifft der Vorwurf, dass sie kritiklos die Ware kauften, welche am billigsten war.

Die Hauptschwäche der Teerdachpappe ist aber in dem Imprägnierungsmaterial, dem Steinkohlenteer, zu suchen. Um dieses zu erklären, müssen wir auf die Bestandteile und die Eigenschaften dieses Nebenproduktes der Gasanstalten und Kokereien etwas näher eingehen. Der Steinkohlenteer ist ein Gemisch zahlreicher Körper mit sehr verschiedenen Siedetemperaturen bzw. Schmelzpunkten. In leichtflüchtigen öläbnlichen Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe, gemischt mit sauerstoffhaltigen Phenolen, Säuren, Gasen usw. sind feste, schmelzbare, pech- und asphaltartige Stoffe aufgelöst. Die Siedepunkte bzw. Schmelzpunkte der einzelnen Körper liegen um so höher, je grösser der Kohlenstoffgehalt derselben ist. Ein Teil dieser Bestandteile, namentlich die Phenole, ist im Wasser etwas löslich; sehr viele verflüchtigen sich an der Luft, während die zurückbleibenden durch Oxydation Veränderungen erleiden.

Diese Eigenschaften sind für die mit Steinkohlenteer getränkte Dachpappe sehr verhängnisvoll. Auf dem Dache bietet diese der atmosphärischen Luft eine grosse Berührungsfläche dar; bei Regenwetter wird die ganze Fläche mit Wasser bespült und bei Sonnenschein ist sie den Wärmestrahlen unausgesetzt preisgegeben. Folgende Veränderungen sind daher unvermeidlich. Die flüchtigen Oele des Teers verdunsten in nicht sehr langer Zeit und lassen eine spröde, poröse Masse zurück, aus der das Regenwasser nach und nach die Phenole auslaugt, sofern sie noch nicht verflüchtigt sind. Auf die zurückgebliebene poröse Asphaltsubstanz wirkt in der Sonnenwärme der Sauerstoff der Luft oxydierend ein und erzeugt in Wasser lösliche Zersetzungsprodukte (siehe Luhmann, Die Fabrikation der Dachpappe usw., S. 137 bis 140). Es ist dies die Ursache von der Erscheinung, dass das von Pappdächern ablaufende Regenwasser, besonders das erste nach längerem sonnigen Wetter, dauernd durch organische Stoffe verunreinigt ist, so dass es zu hauswirtschaftlichen Zwecken nicht verwendet werden kann. Infolge der atmosphärischen Einwirkungen wird die Teerdachpappe immer poröser, härter und spröder, so dass die unendlich vielen durchbiegenden Bewegungen bei Wind und Sturm an zahlreichen Stellen, namentlich in der Nähe der Nagelköpfe, kleine Risse, welche das Wasser durchlassen, hervorrufen. Durch öfter wiederholte Anstriche ist zwar das Pappdach eine Reihe von Jahren dicht zu halten; aber seine Dauer ist doch eine begrenzte. Besser konserviert sich das in der Herstellung entsprechend teurere Doppelpappdach, wenn durch sorgfältig ausgeführte Drahteinlagen die schädliche Einwirkung des Windes verhindert wird.

Eine andere üble Eigenschaft der Teermasse, welche zum Imprägnieren oder auch zum Streichen

dient, ist ihre dickflüssige und in der Sonnenwärme dünnflüssige Beschaffenheit. Dieselbe macht die Anwendung des Sandes, sowohl zum Bestreuen der Dachpappe als auch der frisch gestrichenen Dächer, erforderlich. Trotzdem ist das Herabfliessen des Teers, welcher die Dachrinnen und die Abflussröhren verschmiert und verstopft, nicht immer zu vermeiden. Auch der üble Teergeruch ist keine angenehme Zugabe. Durch das Besanden wird das Gewicht der Dachpappe ganz erheblich vergrössert. Manche Fabrikanten verstehen es, recht viel Sand auf die Flächen ihrer Dachpappe zu bringen, damit diese trotz der dünnen Rohpappenlage möglichst stark erscheint. Dem schwereren Gewicht entsprechend, werden die Transportkosten durch den Sand erheblich verteuert. Auf dem Dache selbst wird durch das öfter wiederholte Bestreichen und Bestreuen mit Sand eine immer dicker werdende Kruste erzeugt, die das Dach sehr schwer macht und die den Uebelstand, dass immer neue Risse entstehen, doch nicht verhindern kann.

Verfasser hat vor langen Jahren schon in der ersten Auflage seines Werkes »Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse für Pappdächer usw.« sowie auch in der zweiten Auflage desselben (s. S. 136 bis 140) die Mängel der Steinkohlenteerdachpappe hervorgehoben und Verbesserungsvorschläge gemacht, welche leider nicht befolgt worden sind. Die Fabrikanten suchten die Rohpappen möglichst billig zu erhalten und legten keinen Wert darauf, dass dieselben auch aus guten, dauerhaften Stoffen hergestellt wurden. Den billigen Steinkohlenteer durch Zusätze zu verbessern oder durch bessere aber teurere Materialien zu ersetzen, dazu konnte sich keiner entschliessen, weil er nicht den Mut hatte, das Risiko für Neuerungen zu übernehmen. Als die Zustände immer schlechter geworden waren und die Pappdächer recht viel von ihrem früheren Ansehen verloren hatten, haben in Deutschland, dem Beispiele des Auslandes folgend, intelligente Unternehmer es gewagt, für leichte Dächer ein Material, welches mit den Fehlern der Teerdachpappe nicht behaftet ist, herzustellen und einzuführen. Dieses neue Bedachungsmaterial ist das Ruberoid, welches seit ungefähr einem Jahrzehnt von der Ruberoid-Gesellschaft in Hamburg fabriziert wird. Da dieses Erzeugnis den so oft ausgesprochenen Prinzipien des Verfassers entspricht, so sollen nachstehend nähere Mitteilungen darüber gemacht werden.

Ruberoid ist ein lederartig zähes, biegsames, trocknes Bedachungsmaterial, welches aus einer wollstoffreichen, mit einer besonderen Komposition getränkten Filzpappe besteht. Die einzelnen Bestandteile des Ruberoids sowie auch der Ruberoidanstrich und Klebemassen, welche zur Herstellung der Dächer und Isolierungen dienen, sind von wesentlich anderer und besserer Beschaffenheit als die der gewöhnlichen Teerdachpappe, wie aus nachstehendem zu ersehen ist.

Während in der zu Dachpappen verarbeiteten Rollenpappe, wie bereits oben näher erörtert worden ist, der Wollstoffgehalt auf 20 pCt., ja sogar zuweilen auf 10 pCt. heruntergesunken war, wird zum Ruberoid nur ein möglichst wollstoffreiches, gut verfilztes Material mit geringem Aschengehalt verwendet.

Die Eigenschaften, sich leicht und fest zu verfilzen, schwer zu verbrennen, durch Verwitterung erst in langer Zeit zerstört zu werden und gegen Säuren ziemlich unempfindlich zu sein, machen die Wollhare zu einem Material, welches für die Rohpappen am besten geeignet ist. Die daraus hergestellte Rollenpappe besitzt infolge der vortrefflichen Verfilzung reichlich weite Hohlräume, weil die Härchen sich nicht, wie bei der platten vegetabilischen Faser, fest aneinander legen. Daher ist die Aufsaugefähigkeit für viskose Flüssigkeiten bei der Wollfilzpappe besonders gross.

Die Mängel des Steinkohlenteers werden jedenfalls die Veranlassung gegeben haben, die Verwendung desselben zum Imprägnieren des Ruberoids ganz auszuschliessen. Auch Steinkohlenpech (Teerasphalt) ist nicht zugesetzt. Es war die Aufgabe zu lösen, die Tränkungsmasse aus solchen bituminösen Stoffen zusammen zu setzen, welche mit den Fehlern des Steinkohlenteers nicht behaftet sind. Sie musste vollkommen unlöslich im Regenwasser und unempfindlich gegen die Einwirkung von Luft, Licht und Säuren sein. Ihr Schmelzpunkt musste so hoch liegen, dass die Masse durch Sonnenwärme, sogar in tropischen Ländern, nicht in den flüssigen Zustand übergeführt werden kann. Auch durfte sie keine flüchtigen Oele enthalten, damit nicht durch Verdunsten derselben das Hart- und Poröswerden der damit getränkten Filzpappe eintreten kann. Diese Aufgabe wurde vollkommen gelöst. Die Ruberoidtränkungsmasse ist geruchlos. Ihr fehlen die flüchtigen Stoffe und ihr Schmelzpunkt liegt erheblich über der Sonnenwärme auch in den heissesten Sommertagen. Das Wasser, sowie auch der Sauerstoff der Luft und stärkere Säuren vermögen keine auflösende oder zerstörende Wirkung auf die Imprägnierungsmasse auszuüben. Wie diese zusammengesetzt ist, muss mit Rücksicht auf die Konkurrenz Geheimnis der Gesellschaft bleiben. Dass die erwähnten Eigenschaften vorhanden sind, ist durch Versuche vielfach festgestellt worden.

Bei der Herstellung des Ruberoids kommen zwei Sorten von bituminösen Kompositionen zur Verwendung, die Imprägnierungsmasse und die Deckmasse. Erstere ist etwas weicher. Nachdem die Wollfilzpappe damit getränkt ist, werden mit der zweiten härteren auf beiden Flächen derselben dichte Deckschichten gebildet. Der Schmelzpunkt der härteren Masse liegt etwa bei 100° Celsius.

Aehnliche Zusammensetzung wie die beiden erwähnten Präparate hat auch die Ruberoidklebemasse. Dieselbe ist so präpariert, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, aufgestrichen aber schnell zu einer elastischen Masse erhärtet. Sie wird dazu verwendet, die Ränder der einzelnen Bahnen dicht und unzerreisslich fest auf einander zu kleben. Da die Masse sich im streichbaren Zustande befindet, so braucht sie nicht angewärmt zu werden. Die Arbeit damit kann also leicht auf dem Dache und ohne Feuersgefahr ausgeführt werden. Die zum Erhitzen der Anstrichmasse benutzten Kesselfeuerungen auf den Teerpappdächern waren bekanntlich zuweilen die Ursache von Brandschäden. Auch zu Isolierzwecken kann diese Klebemasse vorteilhafte Verwendung finden.

7Wenn wir zum Schluss das Ruberoid und das Ruberoiddach mit der Teerdachpappe und den damit hergestellten Bedachungen, deren Eigenschaften wir oben bereits geschildert haben, vergleichen, so sind für die ersteren folgende Vorzüge zu verzeichnen. Von grosser Bedeutung ist

der auf die Flächen des Ruberoids aufgetragene Ueberzug aus schwer schmelzbarer Masse. Diese ist frei von flüchtigen Oelen, nicht porös, unempfindlich gegen die Einwirkung von Luft, Wasser und Säuren und unveränderlich in Form und Beschaffenheit. Der Ueberzug schützt nach dem Prinzip des Doppelpappdachs die mit weicherer, aber ebenso widerstandsfähiger Tränkungsmasse durchdrungene Ruberoidpappe und macht es überflussig, die mit Ruberoid hergestellte Bedachung noch mit einem besonderen Schutzanstrich zu versehen, wie solches bei einem Teerpappdache immer erforderlich ist Das Ruberoid ist elastisch genug, um alle Bewegungen und Biegungen, welche durch Temperaturschwankungen und Wind verursacht werden, ohne Schaden auszuhalten. Es übertrifft in dieser Beziehung die Teerdachpappe, welche auf dem Dache mit der Zeit hart und zerbrechlich wird. Dagegen behält das Ruberoid seine Elastizität dauernd, da es keine stofflichen Veränderungen erleidet. Nach bisherigen Erfahrungen ist von dem Ruberoiddache eine langdauernde Haltbarkeit zu erwarten, da bis zu zwölf Jahre alte Dächer, ohne in der Zeit einen Schutzanstrich erhalten zu haben, dicht geblieben sind, und da in der Beschaffenheit des Materials kaum eine Veränderung zu bemerken war. Ein Vorzug des Ruberoids besteht auch darin, dass es bei Dächern jeder beliebigen Neigung, ja sogar zum Bedecken senkrechter Wandflächen verwendet werden kann. Das Ruberoiddach bleibt stets sauber. Von demselben fliesst in der Sonnenwärme nicht, wie bei den Teerpappdächern, etwas ab, was die Dachrinnen und Röhren verschmieren und verstopfen könnte. Das vom Ruberoiddache abfliessende Regenwasser wird nicht durch organische Stoffe verunreinigt und kann zum Waschen und sonstigen hauswirtschaftlichen Zwecken verwendet werden. Das Ruberoiddach verbreitet keine lästigen Gerüche wie das Teerdach; es hat ein gefälliges Aussehen, das durch farbige Anstriche noch verbessert werden kann. In Betreff der Feuersicherheit verhielt sich das Ruberoiddach wie das Teerpappdach, wie bei zahlreichen Brandproben durch Sachverständige konstatiert worden ist. Von Behörden und von den Feuerversicherungsgesellschaften wurde das Ruberoiddach als harte Bedachung anerkannt.

---

# Der elektrische Bahnbetrieb im Simplon-Tunnel.

Mit 8 Abbildungen.



Schon seit mehreren Jahren, ja noch bevor die Schweizerischen Bundesbahnen sich für die Einführung des elektrischen Betriebes im Simplon-Tunnel endgültig entschliessen konnten, wurde dieses Projekt von seiten der meisten europäischen Elektrizitätsfirmen sehr eingehend studiert.

Die enormen Vorteile eines elektrischen Betriebes liegen klar auf der Hand. Schon einer davon, nämlich der Wegfall des Rauches, würde allein genügen, um den elektrischen Betrieb rationell erscheinen zu lassen; denn die Ventilationsschwierigkeiten beim Dampfbetrieb in einem Tunnel von solcher Länge sind fast unüberwindlich. Dazu kommt noch, dass in den letzten Jahren derartige Fortschritte im elektrischen Betriebe von Normalbahnen gemacht worden sind, dass nicht das geringste Risiko mehr vorhanden war, dieses System auch auf einer der wichtigsten Hauptbahnen anzuwenden.

Es war im Herbst 1905, als die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz), den Schweizerischen Bundesbahnen das Anerbieten machte, den elektrischen Bahnbetrieb im Simplon-Tunnel zu erstellen und sich gleichzeitig erbot, die Arbeiten bis zur Eröffnung des Tunnels, d. h. bis zu einem Zeitpunkt fertigzustellen, der ungefähr mit der Eröffnung der Mailänder Weltausstellung zusammenfällt.

Die Offerte wurde erst gegen Ende des Jahres 1905 von den Schweizerischen Bundesbahnen angenommen, so dass der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. nur noch eine ausserordentlich kurze Zeit zur Erfüllung ihrer eingegangenen Verpflichtungen blieb. Daher wurde ein System gewählt, welches den vorliegenden Umständen am besten angepasst war und auf Grund der bis dahin gesammelten Erfahrungen die grösste Sicherheit versprach. Es ist dies das Dreiphasen-Wechselstrom-System. Zu jener Zeit hatte obige Firma zwei Dreiphasenlokomotiven von je 900 bis 1000 HP in Ausführung, welche von der »Rete Adriatica« bestellt und für die Valtellinabahn bestimmt waren. Diese Lokomotiven wurden nun im Augenblicke der Fertigstellung ihrem ursprünglichen Bestimmungszwecke entzogen, indem die italienischen Staatsbahnen, einem Gesuch der Firma Brown, Boveri & Cie. bereitwilligst nachkommend, auf die vertragliche Ablieferung dieser Lokomotiven verzichteten, damit dieselben für den Betrieb im Simplon-Tunnel verwendet werden könnten.

Die Tatsache, dass die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. sich zum Betrieb dieses letzteren für das Dreiphasensystem entschlossen hat, soll aber in keiner Weise darauf hindeuten, dass sie sich nicht der vielfachen Vorteile der andern elektrischen Traktionssysteme bewusst wäre, im vorliegenden Falle waren jedoch die bestehenden Verhältnisse für die Wahl des Systems massgebend.



Abb. 1. Schaltanlage der Station Brig.

Aus der Zahl der vielen von Brown, Boveri & Cie. ausgeführten Bahnen nennen wir nur die Zahnradbahn auf die Jungfrau. Die zu diesem riesigen Unternehmen benötigte elektrische Energie wird in der hydro-elektrischen

Kraftstation zu Lauterbrunnen gewonnen, welche eine Totalleistung von 2600 HP zu erzeugen vermag. Jede Lokomotive besitzt zwei Drehstrommotoren von je 150 HP und dient zur Fortbewegung von ein bis zwei Wagen. Der Dreiphasenwechselstrom hat eine Betriebsspannung von 500 Volt bei 38 Perioden. Der erste Teil dieser Anlage wurde im Jahre 1898 in Betrieb gesetzt, und es wird gegenwärtig an der Verlängerung dieser Strecke gearbeitet.



Abb. 2. Kraftzentrale in Iselle.

Bei der Inangriffnahme der Simplonarbeiten musste nun in allererster Linie berücksichtigt werden, dass die bis zur Fertigstellung des elektrischen Betriebes zur Verfügung stehende Zeit äusserst gering war, und es wurden aus diesem Grunde schon bestehende Hilfsmittel benutzt, durch welche eine Zeitersparnis erzielt werden konnte.

Die beiden hydro-elektrischen Kraftstationen in Brig und Iselle, welche vorher dazu gedient hatten, die elektrische Energie für die zahlreichen Tunnelbohrmaschinen zu liefern, wurden dem jetzigen Zweck nach Möglichkeit angepasst und in provisorische Kraftzentralen umgewandelt, um ihnen die für den elektrischen Zugbetrieb nötige Energie zu entnehmen. Jedoch ist für später anstelle dieser beiden provisorischen Kraftstationen eine grosse gemeinsame Zentrale vorgesehen.

Der in den obigen zwei Stationen erzeugte Dreiphasenwechselstrom besitzt eine Spannung von 3300 Volt bei 16 Perioden, eine Spannung, welche ohne irgendwelche Transformierung zur direkten Speisung der Traktionsmotoren verwendet werden kann.

In der Kraftstation Brig ist ein Dreiphasen-Wechselstromgenerator von normal 1200 HP (bei 16 Touren pro Minute) aufgestellt, welcher eine momentane Ueberlastung bis 1500 HP und darüber erlaubt. Der Generator ist direkt gekuppelt mit zwei hydraulischen Turbinen von je 600 HP der Firma Escher Wyss & Cie. Das Nutzgefälle beträgt 44,6 m. Die Generatorerregung besorgt eine 95 HP Gleichstromdynamo, welche noch ein Bestandteil der alten Anlage ist.

Alle Mass- und Kontrollapparate sind auf einer Schalttafel vereinigt, von welcher die Luftleitungen zu den Kontaktdrähten einerseits und zu den Schienen anderseits führen.

In der Kraftzentrale in Iselle, die früher als Pumpstation diente, gelangte ein Dreiphasen-Wechselstromgenerator von 1500 HP zur Aufstellung, der eine zeitweise Ueberlastung bis 1800 HP und darüber gestattet. Dieser Generator ist direkt mit einer Zwillingswasserturbine von der Firma Picard & Pictet in Genf gekuppelt und wird von einer Gleichstrommaschine von 95 HP und 125 Volt Spannung erregt, die früher bei den Tunnelbohrungsarbeiten verwendet wurde. Die Turbinen entwickeln eine Leistung von je 750 HP bei einem Nutzgefälle von 140 m und einer Tourenzahl von 960 pro Minute.

Die Anordnung der Schaltanlage und der Messapparate ist dieselbe wie in Brig.

Die ganze Bahnlinie ist in folgende fünf Strecken eingeteilt:

1. Von der Bahnstation Brig bis zum nördlichen Tunneleingang. 2. Nördliche Tunnelhälfte. 3. Kreuzung in der Mitte des Tunnels. 4. Südliche Tunnelhälfte. 5. Vom südlichen Tunnelausgang bis zur Bahnstation Iselle.

Leitungsunterbrecher sind in Brig, in Iselle und in der

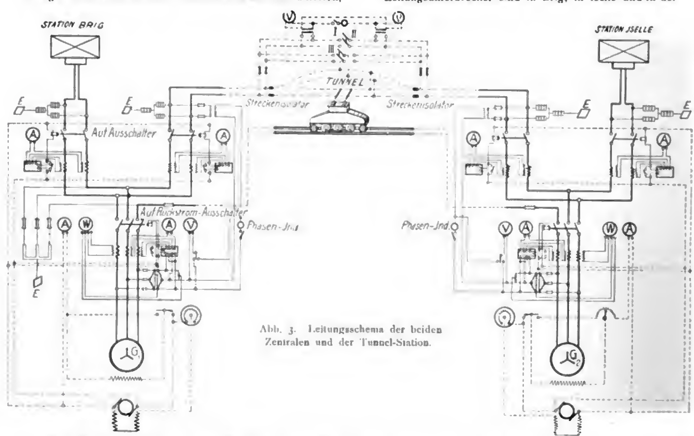



Abb. 3. Leitungsschema der beiden Zentralen und der Tunnel-Station.

Station, welche sich in der Mitte des Tunnels befindet, vorgesehen, und es ist gleichzeitig die Vorkehrung getroffen, dass das Bedienungspersonal telephonisch von der Betriebsleitung instruiert werden kann.

Ausserhalb des Tunnels sind die Luftleitungen an Querdrähten aufgehängt, welche ihrerseits wieder an Leitungsmasten befestigt sind, die aus gezogenen Eisenrohren bestehen und an beiden Seiten des Bahngleises aufgestellt sind. In Kurven sind diese Leitungsmasten der seitlichen Zugspannungen wegen durch ein weiteres Eisenrohr verstärkt.

In Brig hat man die Aufhängung der Luftleitung so angeordnet, dass man für jedes einzelne Bahngleise separate

Leitungsmaste verwendet hat, welche mittels einer durchgehenden Querstange miteinander verbunden sind. Die ganze Konstruktion wird dadurch ausserordentlich solid und erlaubt ausserdem eventuelle Reparaturarbeiten an einer Strecke ohne Rücksicht auf die übrigen Kontaktleitungen der Nebengleise. In Iselle konnte diese Anordnung nicht



Abb. 4. Tunneleingang bei Brig

Abb. 5. Aufhängung der Kontaktleitung im Tunnel.

durchgeführt werden, da zwischen den einzelnen Gleisen kein Platz mehr für die Aufstellung der Leitungsmaste vorhanden war.

Man benutzte aus diesem Grunde bedeutend längere Querdrähte, welche an Leitungsmasten aufgehängt sind, die zu beiden Seiten des aus mehreren Gleispaaren bestehenden Bahnkörpers aufgestellt wurden. Der weite Abstand der Leitungsmaste machte die Anwendung des Prinzips der Kettenaufnängung notwendig.

dieser Aufhängung eine möglichst grosse Solidität zu erteilen, hat man sie auf ihrer ganzen Länge aus einem Stück hergestellt, von Kugelisolatoren usw. Abstand genommen und sonst auch alles vermieden, was die Konstruktion schwächen könnte. Nur wurde an jedem Ende einer Queraufhängung eine Porzellanrolle mit einer Vorrichtung angebracht, die ein beliebiges Nachspannen ermöglicht. Die Queraufhängungen sind auf gerader Strecke in Entfernungen auf 25 m, bei Kurven in einem Abstande von 12,5 m voneinander angebracht. Man war nicht genötigt, die Entfernungen zu reduzieren, da die Temperatur, die im Tunnel praktisch konstant bleibt, es erlaubte, die Kontaktleitungen so stark anzuziehen, dass der Durchhang des Fahrdrahtes selbst bei mehr als 25 m Abstand der Queraufhängungen ein sehr minimaler blieb.



Abb. 6. Blick auf die verschiedenen Gleise und die Kontaktleitungsanordnung bei Brig.

Im Tunnel selbst ist die Luftleitung ebenfalls an Querdrähten aufgehängt. Diese Queraufhängung ist an ihren beiden Enden mit Fundamentankern aus Bronze versehen, welche direkt in die Seitenwände des Tunnels einzementiert sind. Sie ist so einfach wie nur möglich gehalten. Um

Um einen zu grossen Spannungsabfall im Tunnel (dessen Länge ca. 20 km beträgt) oder die Aufstellung von Transformatoren in demselben zu vermeiden, war man gezwungen, den Leitungsquerschnitt im Innern des Tunnels stärker zu bemessen als ausserhalb, wo die Freileitung



einen Querschnitt von 50 $mm^2$ pro Phase (d. h. 8 mm Durchmesser) besitzt.

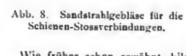
Man kam zu dem Entschluss, anstatt eines starken Drahtes deren zwei von geringerem Durchmesser zu wählen, und zwar waren folgende Gründe für diese Anordnung ausschlaggebend:

1. Drähte mit geringem Querschnitt bieten eher die Sicherheit eines durch und durch homogenen, fehlerfreien und harten Materials als Drähte grösseren Querschnittes. 2. Die Schwierigkeit des Drahtspannens nimmt mit der Vergrösserung des Querschnittes zu. 3. Das Vorhandensein je zweier Drähte pro Phase ergibt eine grössere Kontaktfläche für die Stromabnehmer der Lokomotiven. Ein weiterer Vorteil liegt noch darin, dass, falls einer der beiden Drähte reisst, der Betrieb durch den unverletzten Draht aufrecht erhalten werden kann, bis man die Strecke stromlos gemacht und die gebrochene Leitung ausgewechselt hat.

Die Kontaktleitung wird mittels Isolationsvorrichtungen besonderer Konstruktion an der Queraufhängung befestigt. Man benutzte Isolatoren von verschiedenem Isolationsmaterial, und zwar solche aus Hartgummi (Ebonit) und solche aus Porzellan, um auf alle Fälle eine vollkommene Isolation zu erzielen, die der hohen Temperatur und der grossen Feuchtigkeit im Tunnel standhält.


Abb. 7. Anordnung einer kompletten Luftweiche.

Um das Bilden von Rillen auf den Stromabnehmern zu vermeiden, was durch das Schleifen der Kontaktdrähte auf dem Bogen der Stromabnehmer herbeigeführt werden könnte, und eine möglichst konstante Abnutzung derselben zu erzielen, sind die Kontaktleitungen im Zick-Zack gespannt.


Abb. 8. Sandstrahlgebläse für die Schienen-Stossverbindungen.

Wie früher schon erwähnt, bilden die Schienen gleichzeitig den Rückleiter für die dritte Phase. Die Schienenstossverbindungen sind nach dem patentierten Verfahren der Firma Brown, Boveri & Cie. ausgeführt. Der charakteristische Vorzug dieser Methode liegt darin, dass die Kontaktverbindung zwischen den einzelnen Schienen nur mittels der gewöhnlichen Laschen hergestellt wird und dass keinerlei Speziallaschen oder Kupferdrahtverbindungen zur Verwendung gelangen.

Bei Herstellung dieser Schienenstossverbindung wird zuerst die Oberfläche der sich berührenden Teile mittels eines zu diesem Zweck eigens konstruierten Sandstrahlgebläses blank geputzt.

Sobald die Oberfläche zwischen Lasche und Schiene ganz blank und metallisch glänzend ist, wird sie mit einer dünnen Schicht einer der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. patentierten Pasta bestrichen, welche eine Oxydation der bestrichenen Oberflächen gänzlich ausschliesst. Die Laschen werden alsdann in der gewöhnlichen Art und Weise an die Schienen festgeschraubt, und damit ist eine dauerhafte, elektrisch gut leitende Verbindung hergestellt.

(Schluss folgt.)

# Technisches Allerlei

## Bergbau.

**Ueber Förderdrahtseile** schreibt uns ein Mitarbeiter anlässlich des jüngsten Grubenunglücks folgendes:

Wenige wissen, eine welch ungeheure Bedeutung die Einführung der aus Draht geflochtenen Seile für die Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens hatte. Seitdem man Tiefbau trieb, haben alle Bergleute seit Agricolas, des berühmten Bürgermeisters von Glauchau, Zeiten an der Vervollkommnung der Förderkunst gearbeitet. Zwar fand man schon in den Trümmern von Pompeji ein aus Bronzedraht geflochtenes Seil, doch seine geringe Länge und die damalige Unmöglichkeit, lange Drähte zu ziehen, lassen es nur als einen zufälligen Versuch, ein starkes, etwa gegen Wasser beständiges Seil herzustellen, erscheinen. Bei einem Pumpwerk spricht Leonardo da Vinci um 1500 von einem Seil aus Eisendrähten. Was dagegen Matthesius, der berühmte Bergprediger und Freund Luthers, ein halbes Jahrhundert später von einem »Eysern seil« sagt, bezieht sich wie noch lange hernach in der Bergmannssprache auf eine (eiserne) Kette.

Im Jahre 1834 flocht der Oberbergrat Wilhelm August Julius Albert (1787—1846) zu Clausthal das erste Drahtseil für den Bergbau (Karsten, Archiv für Mineralogie 1835, S. 418; O. Hoppe, Das Drahtseil, Clausthal 1906). Man hatte seit 1829 auf dem Harz angefangen, endlose Ketten zu Förderzwecken zu benutzen, doch trotz der sorgfältigsten Ausführung zerbrachen diese nach kurzer Zeit auf damals unerklärliche Weise. Die Brüche dieser Ketten-»Seile« mehrten sich, je länger die Versuche dauerten, in erschreckender Weise, die »das Bergamt um so mehr veranlassten, diese Versuche aufzugeben, da gegründete Hoffnung entstanden war, durch Anwendung von geflochtenem Eisendraht die Zwecke zu erreichen, auf die es ankam«.

Die ersten Drahtseile waren vier dünne Stränge, deren Rohmaterial Albert eigenhändig bei Händlern in Clausthal und Zellerfeld aufgekauft, nach Hause getragen und verflochten hatte. Den ersten Kraftversuch machte er mit ihnen zwischen einem doppelten kräftigen Pferdegespann und einem mit Holzstämmen überladenen Wagen. Zur Einführung kam das Drahtseil noch im gleichen Jahre 1834 auf Grube Caroline bei Clausthal. Der Harzer Bergbau, der damals eine bedeutende Rolle spielte, hatte schon nach zwei Jahren 13 Schächte mit Drahtseilen Albertscher Konstruktion versehen. Die Albertsche Flechtweise gewährt den besonderen Vorteil, dass sich die einzelnen Drähte gleichmässig und

nicht an einzelnen Punkten abschleissen. Der grösste Vorteil der Förderseile aus Draht entsteht aus ihrem geringen Gewicht im Verhältnis zu einer gleichstarken Kette; denn je tiefer der Schacht wird, um so grösser wird die Last des nach nnten hängenden Seiles. Mit Ketten wäre es nicht möglich, solche Fördertiefen zu erreichen, wie wir sie heute mit Drahtseilen befahren, ja, wir stehen heute vor derselben Frage wie damals Albert, wie finden wir ein Mittel, um wiederum tiefer in die Erde dringen zu können? Die einzige Möglichkeit liegt in der Verfeinerung des Stahls, aus dem wir die einzelnen Drähte ziehen, in der Anwendung von Fassondrähten und in der Konstruktion sich nach unten hin verjüngender Seile. Diese letztere Art ist nahe an der Erdoberfläche stärker, damit sie das eigene Gewicht des Seiles, je mehr es sich abwickelt, zu tragen vermag.

F. M. F.

## Eisenbahnbau.

**Matterhornbahn.** In den alpenfreundlichen Kreisen der Schweiz macht sich eine lebhafte Bewegung gegen diese geplante Bergbahn geltend. Das Organ des Schweizer Alpenklubs schreibt nach einer Mitteilung der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen über dieses Projekt: »Von unseren edelsten Gipfeln soll einer nach dem andern die Beute einer industriellen Unternehmung werden; die gewaltigsten Naturerscheinungen sollen verunstaltet werden und ewig die Spuren eines kosmopolitischen Verkehrsortes tragen. Sie werden dei Zuchtort eines sensationslustigen Publikums, das immer mehr und mehr von jeder physischen Anstrengung, von jeder gesunden Bewegung abgelenkt wird. Dagegen dürfen und sollen wir uns in den alpinen Vereinen wehren. Wie viele, die heute sich die Sensation einer Matterhornbesteigung erkämpfen, werden es noch tun, wenn sie den ruhmreichen Gipfel ohne Anstrengung in weniger als zwei Stunden von Zermatt erreichen können? Wie viele unter den wahren Freunden des Bergsteigens werden dem Berge ihre Liebe bewahren, wenn sie wissen, dass sie, als Belohnung ihrer Anstrengungen, sich einer internationalen, zum Teil im Guckkasten wohl verwahrten, zum Teil den entstellten Gipfel in Beschlag nehmenden Gesellschaft werden anpassen dürfen! Wenn es nur darauf ankommt, auch dem Schwächeren einen Blick in das Hochgebirge zu ermöglichen, genügt da nicht im vollen Umfange eine Jungfraubahn? Der aufrichtige Bewunderer der Naturschönheiten wird den gebotenen Genuss doppelt hochschätzen, je seltener er ist, und nebenbei wird er unter den ersten sein, die unseren Bergen ihre ursprüngliche Schönheit zu erhalten wünschen. Können die Genüsse, die eine Matterhornbahn einem weiteren Publikum erschliesst, auch nur annähernd verglichen werden mit dem, was man den bisherigen und den künftigen Generationen der Bergsteiger raubt? Wohl niemand wird behaupten, dass die Freuden einer Bergfahrt den Genüssen einer Besteigung durch eigene Kraft unter mehr oder weniger grossen Anstrengungen und Entbehrungen gegenübergestellt werden können. Ausserdem wird sicherlich der Reisende auf der Matterhornbahn stets in der Aussicht das charakteristische Bild der Zermatter Umgebung, die schöne bezaubernde Gestalt des Matterhorns selbst, aufs empfindlichste vermissen, denn welcher Gipfel trägt die Krone in der überwältigenden Aussicht des Gornergrates, wenn nicht das Matterhorn? Blutenden Herzens werden sich die heutigen und künftigen Bergsteiger von dem altverehrten Gipfel abwenden und aus der Ferne der Verwandlung zusehen. Wer kann somit ohne schwere Zweifel die Frage bejahen, ob die heimatliche Industrie Zermatts, Hotels und Führer, ihre Rechnung bei der geplanten Neuerung finden werden? Sollte der Vorwand gebracht werden, dass die Jungfraubahn die Erstellung der Matterhornbahn wegen Zermatts Zukunft erforderlich mache, so dürfte es genügen, darauf hinzuweisen, dass Zermatt bereits die Gornergratbahn hat, und dass trotz aller Pracht das Berner Oberland keinen einzigen Berg besitzt, der durch seine Eigenart den Naturfreund sowohl, als auch den Bergsteiger ebenso sehr bezaubert, wie das Matterhorn. Deshalb hoffen wir, Zermatt werde sich nicht durch zweifelhafte Erwartungen dazu verleiten lassen, den edelsten unserer Gipfel preiszugeben. Seiner Schönheit, seiner ruhmreichen Geschichte verdankt es seine jetzige Blüte. Möge diese reingehalten werden von jeder Entweihung, welcher die Erlaubnis zum Bau einer Matterhornbahn gleichkommen würde.« — Die Sektion Bern des Schweizer Alpenklubs sagt in einer am 6. Januar d. J. gefassten Entschliessung: »Eine solche Bahn wird zur Unterschätzung der Gefahren dieses Berges verleiten und zu einer Verunstaltung dieses markanten und einzigartigen Gipfels führen. Das Matterhorn soll nach der Ansicht aller wahren Alpenfreunde von der Spekulation unberührt bleiben.«



## Elektrotechnik.

**Natrium als elektrisches Leitungsmetall an Stelle von Kupfer.** Ueber diese für die Elektrotechnik hochbedeutsame Verwendung des Natriums macht, wie das Journal für Gasbeleuchtung mitteilt, Herr A. G. Betts im Electr. World nachstehende Angaben: Die ungeheure Preissteigerung, die das Kupfer erfahren hat, hat den Verfasser auf den Gedanken gebracht, Natrium an Stelle von Kupfer zu elektrischen Leitungen zu verwenden. Bezogen auf die Gewichts-

einheit leitet es ungefähr dreimal so gut wie Kupfer, bezogen auf die Volumeneinheit allerdings nur etwa den dritten Teil so gut. Der Preis einschliesslich des Eisen- oder Stahlrohres, in das das Natrium nach Vorschlag des Verfassers gegossen werden soll, um es vor Wasser zu schützen und so überhaupt erst tauglich zu machen, ist dabei aber so gering, dass das Natrium in dieser Form mit dem Kupfer sehr gut konkurrieren kann; es ist etwa $^1/_4$ bis $^2/_3$ so teuer. Der Verfasser hat eine Versuchsleitung von etwa 40 m Länge gelegt und längere Zeit zur Zufriedenheit betrieben.

## Photographie.

**Photographie von Wärmestrahlen.** Hierüber macht die »Photographische Rundschau« folgende Angaben: Wenn man eine belichtete Platte in Hydrochinon oder Glycinentwickler legt, der nicht wärmer als 6° C. ist, so findet bekanntlich keine Reduktion statt. Nimmt man die Platte aus dem Entwickler und lässt durch ein Diaphragma Wärmestrahlen auf die Platte wirken, so erhält man ein Abbild des Diaphragmas, da die den Wärmestrahlen ausgesetzte Stelle der Platte nun entwickelt. Die Empfindlichkeit des Verfahrens soll grösser sein als man erwarten konnte.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 4. April 1907 sind zur Aufnahme angemeldet:

1. Herr Assesor H. Köhler, Berlin O., Simon Dachstrasse 41.
2. Herr Ingenieur Nussbeck, Berlin C., Klosterstrasse 98.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

1. Herr Siegmund Engelmann, Berlin SO., Manteuffelstrasse 125.
2. Herr Kaiser, in Firma Weiss & Co., Adlershof.
3. Herr Max Keim, in Firma Berliner Mineralfarben-Werk Max Keim, Tempelhof.
4. Herr Ernst Scharrer, Augsburg, Hochfeldstr. 4.
5. Herr Hauptmann Max Sommer, Charlottenburg, Dernburgstrasse.
6. Herr Oberingenieur Wagner, Berlin NW., Marienstrasse 17.
7. Herr Zivilingenieur A. F. Verdes, Berlin SW., Zimmerstrasse 16-18.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 18. April 1907. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Dr. W. Scheffer: Das körperliche Sehen und der praktische Wert der Stereoskopie, erläutert durch Projektionen mit stereoskopischer Wirkung.

## Geschäftliches.

Die allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Klein-Industrie, die zurzeit in Vorbereitung ist, hat bis jetzt seitens der Industrie eine recht wohlwollende Aufnahme gefunden und verspricht eine übersichtliche Darstellung der erfinderischen Regsamkeit unserer Tage zu geben. Die Ausstellung wird u. a. eine vollständige Geschichte unserer Beleuchtungstechnik, sowohl des Gaslichtes wie auch des elektrischen Lichtes bringen. Auch die beiden grossen Erfindungen des 20. Jahrhunderts, die farbige Photographie und die Flugmaschine, werden auf der Ausstellung gut vertreten sein. Besonders interessant dürfte in dieser Beziehung das letzte Flugschiff des für Deutschland leider so früh verstorbenen Lilienthal sein, welches von den ehemaligen Patentanwälten des Altmeisters der Flugtechnik zur Ausstellung angemeldet wurde und in diesem Sommer das erstemal der Oeffentlichkeit gezeigt werden wird.

In Rücksicht auf geeignete Platzverteilung empfiehlt sich baldige Anmeldung bei der Ausstellungsleitung, Berlin, Hardenbergstrasse, Ausstellungshalle, die auf Wunsch auch alle Ausstellungsdrucksachen versendet und für die Beantwortung jeder weiteren Anfrage zur Verfügung steht.

**Bühnenregulator.** Der wichtigste Teil einer elektrischen Bühnen-Beleuchtungsanlage, von dem aus sämtliche Lichtquellen dirigiert werden und von dessen Vollkommenheit die Leistungsfähigkeit der ganzen Einrichtung in erster Linie abhängt, ist der Bühnenregulator, d. h. derjenige Mechanismus, der es ermöglicht, in jeder einzelnen Lampengruppe jede beliebige Variation und Kombination von Lichtstärken und Farben hervorzurufen. Die gesteigerten Ansprüche der Theater und des Publikums haben zu steter Verbesserung und Vervollkommnung der für eine moderne elektrische Theateranlage erforderlichen Vorrichtungen geführt, so auch der Bühnenregulatoren, die je nach den Anforderungen, die in den einzelnen Fällen an die Beleuchtungsanlage gestellt werden, in verschiedenen Abstufungen gebaut werden. Eine interessante Veröffentlichung hierüber bringt das unserer heutigen Auflage beiliegende Nachrichtenblatt No. 13 der Siemens-Schuckertwerke, auf das wir nicht verfehlen wollen, unsere Leser besonders aufmerksam zu machen.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin.
Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



**Die Brücke über den Argentobel bei Grünenbach während des Baues.**

Erbauer: Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A. G.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 9.** **BERLIN, den 1. Mai 1907.** **Jahrgang 1907.**
66. der Gesamt-Folge.

INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Die Brücke über den Argentobel bei Grünenbach. Mit 1 Titelbild und 2 Abbildungen | 161–163 |
| Vom Licht und von Lampen | 163–167 |
| Und abermals die Wunschelrute | 163–166 |
| Eine sprechende Sirene. Mit 3 Abb. | 167–169 |
| Die Erziehung idiotischer Kinder zur Erlernung von Handwerken | 169–171 |
| Der elektrische Bahnbetrieb im Simplon-Tunnel (Schluss). Mit 14 Abb. | 171–174 |
| Die modernen Geschossarten der Artillerie | 174–176 |
| Das lautsprechende Telephon im Dienste der Marine. Mit 3 Abbildungen | 176–177 |
| Neues im Markisenbau. Mit 6 Abb. | 177–179 |
| Eine neue Moment-Klapp-Camera. Mit 5 Abbildungen | 179–181 |
| Technisches Allerlei | 181–182 |
| Ausstellungswesen — Verkehrswesen — Preisausschreiben für Ballonaufnahmen | |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 182 |
| Geschäftliches | 162 |

## Die Brücke über den Argentobel bei Grünenbach.

Hierzu das Titelbild und 2 Abbildungen.

Für die Bewohner des westlichen Allgäus ist ein langersehnter Wunsch in Erfüllung gegangen. Beim Austritt der Bahnlinie Kempten—Lindau aus den Vorbergen des Allgäus zweigt sich an der Station Harbatzhofen die Strasse ab, welche in das württembergische, am Fusse des schwarzen Grats gelegene, altehrwürdige Städtchen Isny führt. Die von der Strasse berührten bayerischen Dörfer Grünenbach und Maierhöfen sind durch einen tiefen Taleinschnitt, in dem das kleine Flüsschen Argen sich dem Bodensee zuwendet, getrennt. Die Strasse zieht sich an den steilen Gehängen serpentinartig zur Talsohle und erklimmt ebenso wieder den jenseits gelegenen Hochrand, dabei Steigungen bis zu 16 pCt. überwindend. Der Talubergang erforderte daher nicht nur sehr viel Zeit, seine grossen Steigungen machten die Ausnutzung der bestehenden Strasse für beladene Wagen unmöglich und bildeten daher ein erhebliches Verkehrshindernis. Besonders zur Winterszeit war das hart an der Grenze gelegene Maierhöfen von seinem Nachbardorf und der bayerischen Bahnlinie nahezu abgeschnitten. Um diese Uebelstande zu beheben, beschlossen daher die beteiligten Gemeinden Maierhöfen und Grünenbach, den Argentobel zu überbrücken und wählten hierzu das Projekt der »Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G.« welcher Firma auch die Ausführung in Generalunternehmung übertragen wurde.

Die neue Brücke überschreitet in Höhe der Hochränder des Tobels, 53,6 m über dem normalen Wasserspiegel der Argen, den Taleinschnitt mittels einer eisernen Fachwerkskonstruktion von 204 m Gesamtlänge. Der Anschluss an den rechtsseitigen, etwas zurücktretenden Hochrand geschieht durch eine Nebenöffnung von 24 m Stützweite.



Die Brücke über den Argentobel bei Grünenbach während des Baues.

Daran anschliessend führt ein kontinuierlicher Träger mit drei Oeffnungen zum linksseitigen Hochrand. Während die über Talsohle gelegene Mittelöffnung eine Spannweite von 84 m besitzt, haben die an den Talhängen sich hinziehenden Seitenöffnungen je 48 m Stützweite. Die Zwischenstützen sind als Pendelpfeiler konstruiert, deren einer Fusspunkt zur Aufnahme der Windkräfte fest gelagert ist, während ein Rollenlager dem andern Fusspunkt gestattet, der Temperatureinwirkung in der Querrichtung zu folgen. Die Brückenträger haben ihr bewegliches Auflager auf dem linken Landpfeiler, während der feste Stützpunkt in dem rechten Widerlager verankert ist. Die Fachwerkshöhe beträgt 5,5 m und vergrössert sich an den Mittelpfeilern auf 10,0 m, so dass bei der gewählten Höhe der Betonpfeiler für die mittleren Pendelstützen eine Konstruktionshöhe von 25,2 m verbleibt. Bei der angenommenen Fahrbahnbreite von 5,0 m ergibt sich der Abstand der beiderseitigen Tragwände zu 4,5 m. Fusswege erhält die Brücke nicht. Die Geländerhöhe ist mit 1,30 m reichlich bemessen.

Der gesamte Unterbau ist in Stampfbeton ausgeführt. In den Betonpfeilern sind die Konstruktionen eingebaut, welche die Windkräfte ableiten. Zufahrten von geringer Länge führen beiderseits von der alten Strasse abzweigend zur Brücke. Die Strassen sind mit Grundbau versehen und bekiest.



Die Brücke über den Argentobel bei Grünenbach kurz vor der Vollendung.

## Vom Licht und von Lampen.

Plauderei von Hans Dominik.

Wir wissen heut nicht mehr, wann Feuer und Licht zuerst zu den Menschen gekommen sind. Die christliche Ueberlieferung zeigt uns erst einen paradiesischen Zustand, in welchem die Menschen offenbar ohne Feuer lebten, und kurze Zeit darauf finden wir Kain und Abel bereits dabei, Brandopfer zu bringen. Die griechische Sage geht näher auf die Gewinnung des Feuers ein. Sie berichtet uns, wie die olympischen Götter das Feuer neidisch bewahrten, und wie Prometheus es aus dem Himmel stahl und zu den Menschen brachte. Vielleicht spielt diese Sage darauf an, dass man Feuer zuerst von brennenden Bäumen gewann, welche der Blitz, der ja direkt aus der Hand des donnerfrohen Zeus kam, entzündet hatte.

Durch solche Zufälligkeiten, wie etwa zündende Blitze, gewann wohl die Menschheit das Feuer, aber viele Jahrhunderte, ja, vielleicht Jahrtausende hindurch, vermochte sie nicht selbst Feuer zu erzeugen. Das einmal vorhandene Feuer musste sorgfältig genährt und unterhalten werden. Ging es einmal aus, so war der ganze Stamm auf die Entbehrung der Kochflamme, auf den Genuss rohen Fleisches angewiesen, bis wieder einmal ein Blitz zündete oder ein Vulkan feurige Lava auswarf.

Aus jenen Zeiten stammen wohl die alten Tempeldienste der heiligen ewigen Feuer, die wir beispielsweise im alten Rom und Athen noch zu einer Zeit finden, da man es längst gelernt hatte, mit Stein und Stahl Feuer zu schlagen. Vielleicht sogar sind die ewigen Lampen des katholischen Kultus Ueberbleibsel dieses alten Tempeldienstes.

Schärfer als manches andere trennt der Besitz und die Beherrschung des Feuers den Menschen vom Tiere. Davon berichtet bereits die alte indische Sage. Sie spricht von der roten Blume, die im Topfe wächst, und vor deren Stechen und Brennen die wilden Tiere des Waldes Furcht haben. Gemeint ist damit das Feuer. Angespielt wird damit auf den alten Brauch, dem zufolge die indischen Botengänger und Waldläufer in Tonkrügen Feuersglut vom Herdfeuer mit sich nehmen, um sich damit das wilde Getier des Waldes fernzuhalten.

In geschichtlicher Zeit finden wir die Menschheit bereits ganz allgemein im Besitze des Feuers. Es war zunächst der brennende Holzstoss, um den sich die Stammesgenossen des Abends lagerten, und welcher gleichzeitig als Kochflamme und als Beleuchtungsmittel diente. Beim Lagern im Freien erfüllte der Holzstoss diesen Zweck vollkommen. Sobald es sich jedoch um die Bewohner von Häusern und Höhlen handelte, suchte man etwas besseres, als die russende, rauchende Flamme des Holzstosses zu finden. Man beobachtete, dass besonders fette Hölzer, wie z. B. die kienigen Späne der Tannen, nicht rot, sondern mit beinahe weisser Flamme brannten. So kam man bald dazu, besondere Späne von derartig fettem Holze vorrätig zu halten. Der Kienspan hielt als erstes Beleuchtungsmittel seinen Einzug in die Hütten der Menschen, und während ihn die alten Aegypter bereits wieder zum Teil aufgegeben hatten, finden wir ihn in sibirischen Bauernhäusern noch heute.

Kienholz war nicht immer in genügender Menge zu haben. Dafür hatte man Tier- und Pflanzenfett im Ueberfluss. Was Wunder, dass man trockene Hölzer mit Fett tränkte und zur Beleuchtung benutzte. So entstanden die Fackeln. Als Harz- und Pechfackeln finden wir sie noch heute. Die uralte Technik, Hölzer in Fett zu tränken, ist dagegen von unserer Streichholzindustrie übernommen worden, welche die Hölzer vor dem Anbringen der Zündköpfe mit Paraffin tränkt.

Fackeln und Späne russen noch in ziemlich starkem Masse. In dem Bestreben, zu weissen, nicht russenden Flammen zu gelangen, verfiel man schon in sehr früher Zeit auf den Gedanken, nicht Hölzer, sondern faserige Gebilde, z. B. Pflanzenbast oder auch Gewebestreifen an Stelle des Holzes mit dem Fett zusammen zu bringen, und diese neue Anordnung zeitigte neue Beleuchtungsmittel. Verband man den gewebten Docht mit festem Fett, so gab es eine Kerze, steckte man ihn in einen Behälter mit flüssigem Fett, so hatte man eine Lampe. Derartige alte Oellampen sind

Das Werk Nürnberg der eingangs genannten Gesellschaft begann im August 1905 den Bau der Fundamente. Ende Februar 1907 ward die Eisenkonstruktion vollendet. Die Eröffnung der höchsten Brücke Bayerns steht vor der Tür. Die Aufstellung der Mittelöffnung erfolgte als Freimontage Die Freimontage der rechten Hälfte der Mittelöffnung, welche in die Wintermonate fiel, war durch die zahlreichen und starken Schneefälle mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft, wurde jedoch infolge der getroffenen Massnahmen glücklich zu Ende geführt. Die Seitenöffnungen waren auf festen Gerüsten montiert worden.

Die beiliegenden Abbildungen stellen verschiedene Entwicklungsabschnitte der Montage dar.

## Und abermals die Wünschelrute.

Es ist mehr als ein Jahr verstrichen, seit wir in dieser Zeitschrift zum erstenmal von der Wünschelrute sprachen (No. 5, Jahrgang 1906) und den heftigen Kampf der Geister skizzierten, den dieses alte Requisit der deutschen Sage und des deutschen Märchens neuerlich heraufbeschworen hatte.

Wenn wir als gewissenhafte Chronisten darüber Bericht erstatten sollen, ob die Erkenntnis des wahren Wesens der Wünschelrute oder des Wasserfindens seit unserer letzten Besprechung wesentliche Fortschritte gemacht habe, können wir leider nur mit einem sehr negativen Resultate dienen. Der ursprüngliche Furor der Rutengegner hat sich einigermassen gelegt, sie bezeichnen die gewerbsmässigen Wassersucher nicht mehr als gewerbsmässige Schwindler, sondern nur mehr als »Leute, die von ihrer, tatsächlich aber nicht existierenden Fähigkeit, Wasser finden zu können, selbst überzeugt und bemitleidenswerte Opfer der eigenen Selbsttäuschung sind«. Die Rute selbst schwankt nach wie vor »von der Parteien Gunst und Hass verwirrt« auf und nieder, hier wird von einer Seite von einem riesigen Erfolge, dort von anderer Seite von einem gänzlichen Versagen und Misslingen berichtet, und wenn man gerecht sein will, muss man sagen, man ist heute noch um keines Schrittes Grösse weiter als vor dreihundert Jahren. Schon im siebzehnten Jahrhundert wies Kirchner nach, dass die Kraft der Rute nicht in ihr selbst beruhe, dass sie magnetische oder elektrische Kräfte weder ausströme noch annehme, denn wenn man die Rute nicht in den Händen eines lebenden Menschen wirken lasse, eine auf einen Zapfen leicht drehbar aufgelegte Rute reagiere in keiner Weise; also nicht die Rute zeige das Wasser an, sondern der Mensch, der sie trägt. Und zu ungefähr der nämlichen Zeit gab der Philosoph Zeidler als Ergebnisse vieler Forschungen mit der Wünschelrute bekannt, dass er mit ihr alles finden könnte, Wasser und Gold oder anderes (auch im Keller eingelegtes Metall), auch verborgene Menschen, nur musste er seine Gedanken »steiff und fest und gleichsam

---

von den Zeiten der alten Aegypter an in grosser Menge auf uns überkommen. Es waren in der Hauptsache Schnabelschüsseln, einigermassen unsern modernen Saucieren ähnlich. Diese Schüsseln waren mit Oel gefüllt. Im Oel lag ein geflochtener Runddocht und ragte etwa 1 cm über den Schnabel hinaus. Solche Lampen finden sich nicht nur in natura zahlreich auf den alten Trümmerstätten, sondern wir haben auch auf alten Vasen mehrfach Darstellungen ihrer Anwendung. Eine einzelne dieser Lampen dürfte nicht viel mehr als ein helles Nachtlicht gewesen sein. Man konstruierte daher bereits im Altertum mehrarmige Leuchter, die sogenannten Lampadarien, an deren Armen solche kleinen Lampen in grösserer Zahl aufgehängt wurden. Die berühmtesten davon dürften wohl die siebenarmigen Leuchter aus dem Tempel von Jerusalem gewesen sein, die nach der Ueberlieferung aus reinem Golde bestanden.

Die reine Beleuchtungstechnik dieser alten Lampen war eine recht mässige. Man brauchte mehr als tausend Jahre, um die offene Schüssel allmählich zu schliessen und den Runddocht durch ein besonderes Rohr ins Freie zu führen. Dagegen verwandte man sehr viel Liebe und Sorgfalt auf die künstlerische Ausstattung der Lampen. An Stelle der alten einfachen Tonlampen traten bald Metallgefässe von wunderbarer Ausbildung. Der Wechsel der Zeiten wird Jahrhunderte hindurch nur an den Aenderungen des Stiles merklich, welche besonders die Einführung des Christentums mit sich brachte. An Stelle der antiken Göttergestalten traten die Symbole des Christentums, die Technik blieb jedoch bis zum Anfange der neueren Zeit unverändert.

Zu Luthers Zeiten bestand die Lampe immer noch aus einem Metallgefäss, aus welchem in einem Rohre ein Runddocht austrat. Um die damalige Zeit machte man nun die Erfahrung, dass solche Lampen in Laternen besser brannten, als in der freien Luft. Der Laternenaufsatz erzeugte einen stärkeren Luftzug, und die reichlichere Zuführung von Sauerstoff ergab eine hellere, ruhigere Flamme. Man kam daher im 16. Jahrhundert dazu, über der offenen Lampenflamme einen Blechzylinder anzubringen, der nun einen stärkeren Zug erzeugte und eine hellere Flamme lieferte. Selbstverständlich durfte der undurchsichtige Blechzylinder die Flamme selbst nicht bedecken. Diese blieb offen, bis Argand und Quinquet im Jahre 1789 den gläsernen Lampenzylinder erfanden.

Das Ende des achtzehnten Jahrhunderts brachte überhaupt in schneller Folge eine beträchtliche Anzahl von Verbesserungen und Fortschritten. Aus den Zeiten des Altertums her war ausschliesslich der massive Runddocht im Gebrauch, bis 1783 Leyer in Paris den Flachdocht erfand, den wir heute noch in Küchenlampen anwenden. Weiter lehrte dann Argand, den Flachdocht kreisförmig zusammenzulegen, so dass der hohle Runddocht entstand, der gegenwärtig bei Petroleumlampen ziemlich ausnahmslos in Gebrauch ist.

Als Brennmaterial diente in allen diesen Lampen Rüböl und gelegentlich wohl auch Olivenöl. Das Rüböl war ein ziemlich dickflüssiger Stoff und wurde vom Docht nicht sehr reichlich angesaugt. Daher brachte die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts eine Fülle von Lampenkonstruktionen, welche in der Hauptsache den Zweck verfolgten, das zähe Oel mit Gewalt im Docht in die Höhe zu treiben. Von derartigen Lampen seien nur die Pumplampe von Grosse, die Uhrlampe von Carcel 1800, die Moderateurlampe von Franchot und Neuburger 1836 bis 1854 genannt. Die Moderateurlampe spielte in jenen Jahren eine bedeutende Rolle. Wenn wir die Romane aus den vierziger Jahren durchblättern, so finden wir fast stets die Bemerkung, dass auf dem Tisch des Helden oder der Heldin eine wundervolle Moderateurlampe steht, die gelegentlich von schlanken Fingern herauf oder herunter geschraubt (moderiert) wird.

Bis in das zweite Viertel des 19. Jahrhunderts war das Rüböl der einzige Brennstoff gewesen, den die zivilisierte Welt kannte und benutzte. Dann aber trat mit Gewalt die Konkurrenz fremder Stoffe auf. Es kam als erstes das Steinkohlengas. Seine Anwendung lässt sich für die Beleuchtung einzelner Landhäuser bis in das Jahr 1786 zurück verfolgen. Bereits 1805 wurde in Manchester eine

pro imperio auf das richten, was er suchte und wissen wollte«.

Und viel weiter als die beiden genannten Forscher gelangten, ist man auch heute nicht gekommen. Man macht allerdings Versuche, das Wasserfinden, das man bereits als unzweifelhaft feststehende Tatsache annimmt, wissenschaftlich zu begründen und hat einige Hypothesen aufgestellt. Als sicher steht heute fest: nicht die Rute zeigt das Wasser an, sondern der Mensch, der sie trägt, die Rute ist nur das ziemlich gleichgültige Werkzeug, mit dem er die Tatsache, dass er Wasser gefunden hat, allerdings unwillkürlich, zum sichtbaren Ausdruck bringt. Weiter ist festgestellt: nicht jedes Wasser wirkt auf den tauglichen Rutenträger ein, sondern nur Grundwasser, das aus der Tiefe kommt, es wirken nicht stehendes Wasser oder Grundwasser, das durch Einsickern von Tagewassern entstanden ist. Ebensowenig reagiert die Rute auf Wasser, das sich in einer Röhrenleitung ruhig befindet, und auch dann schlug die Rute nicht an, wenn ihr Träger sich in Gummischuhen befand.

Auf diesen heute als unbestreitbar geltenden Forschungsergebnissen fussend, versucht nun V. Blom in einer Untersuchung über »Die Theorie der Wunschelrute« eine Hypothese über die wahrscheinliche Ursache der Möglichkeit des Wasserfindens aufzustellen; Blom meint, dass, wenn nur tiefes Grundwasser auf den Rutenträger einwirkt, nur solche Eigenschaften des Wassers massgebend sein können, welche es in der Tiefe, und nur in der Tiefe, hat. Anderseits müssen es wieder Eigenschaften sein, die das Wasser an allen Orten in der Tiefe hat, denn die Rute schlägt überall, an allen Orten und in allen Himmelsstrichen, in gleicher Weise an.

Nun ist nur eine Eigenschaft bekannt, welche alle Stoffe der Tiefe gemeinsam haben, die — Radioaktivität.

Es ist hier nicht der Platz, uns über die noch nicht völlig enträtselte Erscheinung der Radioaktivität des weiteren zu verbreiten, nur soviel sei erwähnt, dass bekanntlich alle Metalle, alle vulkanischen Gesteine, Granit usw. mehr oder minder radioaktiv sind und ein ausserordentlich feines Gas absondern, die »Emanation«, ein Gas, das durch alle Poren geht und auch vom Wasser gierig aufgesaugt wird. Dadurch wird das Wasser selbst wieder radioaktiv und sendet eigentümliche Strahlen aus, Becquerelstrahlen, nach ihrem Entdecker, dem Physiker Henry Becquerel, genannt. Diese Strahlung ist bekanntlich zusammengesetzter Natur und man kann dreierlei Strahlenarten nachweisen, die man nach Rutherford mit den griechischen Buchstaben $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ kennzeichnet. Allen gemeinsam ist die geradlinige Ausbreitung, infolge deren die Wirkung der Strahlen, abgesehen von der in der Luft stattfindenden Absorption, umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung von der Strahlenquelle abnimmt. Sonst aber bestehen erhebliche Unterschiede. Die Strahlen $\alpha$, welche den Hauptteil der Stahlung ausmachen, vermögen die über die Ausstrahlungsquelle lagernde Materie nur wenig zu durchdringen und werden schon in Luftschichten von nur einigen Zentimetern Dicke absorbiert. Sie dürften aus positiv elektrischen Teilchen bestehen. Sind die $\alpha$-Strahlen durch Absorption aus der Ge-

---

grosse Baumwollenspinnerei mit einer Gasbeleuchtungsanlage versehen, und 1811 wurde die erste Gasbeleuchtung in London eröffnet. Es folgte 1818 die Beleuchtung von Wien, 1825 die von Hannover und 1826 die von Berlin. Die ersten Gaslampen waren reichlich einfach. Es waren sogenannte Schnittbrenner. Das Gasrohr endete am Brenner mit einer kugelförmigen Kappe, welche einen feinen Schnitt oder Schlitz trug. Aus diesem strömte das Gas aus und bildete eine Art schmetterlingsähnlicher Flamme, weshalb man diese Brenner auch gelegentlich Schmetterlingsbrenner nennt. Auf diesem Standpunkte blieb die Gastechnik geraume Zeit hindurch stehen.

Inzwischen kam ein neues Beleuchtungsmittel, das Petroleum. Es kam zuerst aus Amerika und hatte recht amerikanische Manieren. Man versuchte nämlich zuerst das Rohpetroleum, wie es aus der Erde kommt, in besonderen Lampen zu verbrennen. Rohpetroleum enthält aber eine ganze Menge des sehr feuergefährlichen Benzins, und daher explodierten die ersten Petroleumlampen mit beunruhigender Häufigkeit. Die erste Petroleumlampe soll Silliman in den Vereinigten Staaten im Jahre 1855 konstruiert haben. Sehr bald lernte man es, das Rohpetroleum zu raffinieren, ihm durch Destillation sowohl das gefährliche Benzin, wie auch das schwer verbrennliche Maschinenöl abzunehmen. Für dieses gereinigte Petroleum entstanden in Kürze geeignete Lampen in Hülle und Fülle, und das Petroleum begann seinen Siegeszug über die ganze Welt. Es verdrängte das Rüböl aus dem deutschen Bauernhause, ebenso wie den Kienspan aus dem Indianerzelt, und nur die Tranlampe der Eskimos hat ihm widerstanden.

Für die öffentliche Beleuchtung der Strassen und Plätze kam im dritten Viertel des voriger. Jahrhunderts hauptsächlich Gas in Frage, während die Beleuchtung der Privatwohnungen durch Petroleum und Gas im Wettbewerbe geschah. Da tauchte ein dritter Konkurrent auf, das elektrische Licht. Bereits 1865 hatte Werner Siemens in der Dynamomaschine das Mittel geliefert, billige Maschinenarbeit in Elektrizität zu verwandeln. Als Lampen hatte man zuerst nur die Bogenlampen, jene bekannten, mit bläulichem Lichte brennenden Lampen, in denen der elektrische Strom zwischen zwei Kohlenspitzen übergeht. Diese Lampen waren ungewöhnlich lichtstark. Sie lieferten viel mehr Licht, als man etwa für die Beleuchtung eines kleinen Zimmers haben wollte. Daher tauchte in der Elektrotechnik ein neues Problem auf, welches unter dem Namen »Die Teilung des Lichtes« die Elektrotechniker Jahre hindurch beschäftigte und für das Bogenlicht zuerst durch den Deutschen Hefner von Alteneck, ferner aber für eine ganz andere Beleuchtungstechnik durch die Erfindung der elektrischen Glühlampe von dem Amerikaner Thomas Alva Edison gelöst wurde.

Das elektrische Licht nötigt uns zu einer völlig neuen Betrachtung der Beleuchtungsfrage. Alle älteren Lichtquellen waren mehr oder weniger dunkel. Die Menschen kannten nur das Bestreben, sie heller zu gestalten. Das elektrische Licht bot zum ersten Male Leuchtkraft in überwältigender Fülle, aber der elektrische Strom war auch teurer als Rüböl oder Petroleum. So brachte die Einführung des elektrischen Lichtes gleichzeitig eine wissenschaftliche, vergleichende Lichtmessung und Wirtschaftlichkeitsberechnung. Als Einheit für alle diese Berechnungen gilt in Deutschland die Hefnerkerze. Die Einheit wurde von dem bereits erwähnten Hefner aufgestellt und entspricht etwa einer hellbrennenden Stearinkerze. Die Lampen der alten Völker dürften diese Helligkeit kaum erreicht haben und wurden daher gruppenweise an Leuchtern aufgehängt. Die Petroleumlampen mittlerer Grösse haben immerhin 25 bis 35 solcher Hefnerkerzen. Die alten Gasflammen hatten ungefähr ebensoviel. Die elektrischen Bogenlampen grösserer Ausführung lieferten dagegen 2000 und mehr Kerzenstärken. Die Welt lernte künstliche Lichtquellen kennen, welche die bisherigen tausendfach überstrahlten, und sofort begann ein Lichthunger, der bis zum heutigen Tage im Steigen begriffen ist und nur durch wirtschaftliche Erwägungen in Schranken gehalten wird.

Im Jahre 1885 standen nebeneinander die Petroleumlampe, der Gasschnittbrenner und die elektrische Glühlampe. Von diesen war das Petroleum zweifellos das billigste, doch erforderte die Petroleumlampe eine recht bedeutende Wartung, denn nur eine gut geputzte Petroleumlampe ist ein an-

samtstrahlung entfernt, bilden den Hauptbestandteil der Bestrahlung die $\beta$-Strahlen, die ein grosses Durchdringungsvermögen besitzen und Träger von negativer Elektrizität sein dürften.

Darauf baut nun Blom seine Theorie auf, indem er behauptet, die mit Lichtgeschwindigkeit fortgeschleuderten $\beta$-Strahlen durchdringen die dem Grundwasser überlagerten Schichten, elektrisieren die darüber befindliche Luft und beeinflussen die motorischen Nerven des Menschen bis zur Muskelzuckung, die dann wieder das Anschlagen der Rute veranlasst. Wenn jedoch die dem Grundwasser überlagerten Schichten sehr dicht sind oder aus starken Gebirgsmassen bestehen, werden auch die $\beta$-Strahlen absorbiert, und hierdurch ist das so oft festgestellte Versagen der Wünschelrute über wasserführenden Schichten gerade im Gebirge veranlasst.

Die von den über dem Grundwasser liegenden Schichten aufgenommenen $\alpha$-Strahlen kommen allerdings nicht zur Wirkung, sie ionisieren aber die Luft, d. h. machen sie elektrisch leitend, und daher kommt es auch, dass gerade solche Stellen über dem Grundwasser vom Blitze besonders oft getroffen werden. Auch die Pflanzen verkümmern unter dem Einfluss von Radiumstrahlen, wenn auch sonst alle Lebensbedingungen vorhanden wären, und Landrat von Bülow hat ebenfalls als Ergebnis seiner Forschungen konstatiert, dass bei oftmals vom Blitz getroffenen Bäumen oder Gebäuden immer Grundwasser vermutet werden könne, ebenso auch dort, wo Bäume oder Sträuche verkümmern. Damit schiene also der Beweis dafür erbracht, dass die Fähigkeit, Wasser mit der Rute zu finden, auf elektrische, oder richtiger gesagt, radioaktive Einwirkung zurückzuführen sei, die das Grundwasser auf besonders feinfühlige, dazu prädestinierte Leute ausübt. Selbstverständlich ist auch das psychologische Moment in Betracht zu ziehen. Die Einwirkung der Strahlung auf den menschlichen Körper ist ja doch nur eine ziemlich geringe und die hervorgerufenen Muskelzuckungen sind so minimal, dass ein fest auf die Verwirklichung der beabsichtigten Suche gerichteter Wille vorhanden sein muss, um tatsächlich den »Ruf« des Wassers zu vernehmen. Jede Ablenkung des Geistes, jeder selbstsuggestive Zweifel an der Möglichkeit, mit der Wünschelrute Wasser zu finden, würde genügen, die Wirksamkeit des elektrischen Einflusses aufzuheben. Wer beim Wassersuchen über etwas anderes nachdenken würde als über den Gegenstand seiner augenblicklichen Tätigkeit, wer seine Aufmerksamkeit von etwas anderem ablenken liesse, wer nicht alle Sinne in gespanntester Weise darauf richten würde, einen noch so leisen Nervenreiz fühlen zu können, wird seine Tätigkeit nie belohnt sehen. Deshalb meint Blom, so überflüssig wie die Rute, sei eigentlich auch der Mensch für das Wasserfinden. Im Gegenteil, er ist nur ein unzuverlässiges Werkzeug, denn er ist unberechenbaren psychologischen Störungen ausgesetzt. Es wäre wohl nicht unmöglich, physikalische Apparate zu konstruieren, die mit unfehlbarer Sicherheit und ohne irgendwie denkbare Störung der noch so feinen elektrischen Einwirkung des Grundwassers Folge leisten und sein Vorhandensein anzeigen.

Andere Forscher heben bloss das psychologische Moment hervor. Dr. Hübscher in Basel,

---

genehmes Beleuchtungsmittel. Gas und elektrisches Licht standen damals wirtschaftlich einander ziemlich gleich, beanspruchten beide wenig Bedienung, waren aber teurer als die Petroleumbeleuchtung. Nun begann ein erbitterter Kampf zwischen der Gastechnik und der Elektrotechnik. Zunächst hatte das elektrische Licht einmal die Annehmlichkeit, dass man es von beliebig entfernten Stellen mit einem Fingerdruck zünden und löschen konnte. Ferner besass es den grossen Reiz der Neuheit. Betrachten wir nun zum Vergleich die Kosten einer elektrischen und einer Gaslichtquelle, die mit je hundert Hefnerkerzen hundert Stunden hindurch brennen. Unter der Zugrundelegung der landläufigen Gas- und Elektrizitätpreise kosteten in der ersten Hälfte der achtziger Jahre eine derartige Glühlampen- und Gaslampenleistung je 13 Mark. Beide Beleuchtungsarten waren also wirtschaftlich ebenbürtig, und das elektrische Licht war das angenehmere. Man darf sich daher nicht wundern, dass es überraschend schnell Eingang fand und dass viele Leute den Gasanstalten ein unrühmliches Ende prophezeiten. Indes begann das Gas sich seiner Haut zu wehren. An Stelle des Schnittbrenners trat der Argandgasbrenner, bei welchem das Gas aus kreisförmig angeordneten feinen Löchern ausströmte und in einem Glaszylinder verbrannte. Bei Verwendung solcher Argandbrenner sank der Preis für 100 Hefnerkerzen 100 Stunden hindurch bereits auf 7 Mark, während das elektrische Glühlicht es bei allen Verbesserungen nur bis auf 12 Mark brachte. Trotzdem genügte diese wirtschaftliche Ueberlegenheit des Gaslichtes noch nicht, um die Annehmlichkeiten des elektrischen Lichtes aufzuwiegen. So kamen die neunziger Jahre und mit ihnen eine epochemachende Erfindung, das Auersche Gasglühlicht. Mit einem Schlage war es möglich, die 100 Hefnerkerzen auf 100 Stunden mit Gas für 2 Mark zu liefern, während das elektrische Licht in gleicher Leistungsfähigkeit unter Verwendung der Edisonschen Kohlenfadenglühlampe immer noch 12 Mark kostete. Dagegen konnte nun alle Annehmlichkeit und Neuheit des elektrischen Lichtes nicht mehr ankommen. Während viele Tausende von elektrischen Beleuchtungsanlagen wieder entfernt wurden, hielt das Gas in Verbindung mit dem Auerschen Glühstrumpf seinen Einzug in die Privatwohnungen und verdrängte vieler Orten auch das Petroleum, da es jetzt billiger geworden war als dieses.

Die Elektrotechniker sahen wohl ein, dass hier etwas geschehen müsse, um die verlorene Stellung wieder zu erringen, und es begann ein fieberhaftes Arbeiten in den Fabriken und Laboratorien, um etwas besseres zu finden, als die alte Kohlenfadenglühlampe. Theoretisch war man sich über das Ziel vollkommen klar. Man brauchte einen Stoff, der noch höhere Temperaturen als die Kohle verträgt, ohne dadurch zerstört zu werden. Die erste Erfindung auf diesem Gebiete machte Professor Nernst, er schuf die Nernstlampe. Bei ihr ist der Kohlenfaden durch ein feines Magnesiumstäbchen ersetzt, welches man bis auf hellste Weissglut erwärmen kann, ohne es zu zerstören. Freilich ist Magnesium in kaltem Zustande ein Nichtleiter und muss erst angewärmt werden, bevor es den Strom durchlässt und dann selbst leuchtet. Es dauert daher nach dem Einschalten eine Minute, bevor die Nernstlampe brennt. Dafür ist sie aber auch halb so billig, wie die Kohlenfadenglühlampe und liefert die 100 Hefnerkerzen auf 100 Stunden zum Satze von etwa 6 Mk. Das war ein gewaltiger Fortschritt, welchem schnell andere folgten. Den Siemenswerken gelang es, eine Glühlampe zu bauen, in welcher der Kohlenfaden durch einen Faden aus dem ausserordentlich schwer schmelzbaren Tantalmetall ersetzt ist, und diese Lampe kostet für die vorerwähnte Leistung nur noch etwa 4 Mk. Ausserdem flammt sie sofort im Momente des Einschaltens auf. Wie sich nun das Gute erst gar nicht und dann doppelt zeigt, kam kurze Zeit hinterher die Auergesellschaft mit einer andern Glühlampe heraus, bei welcher der Kohlenfaden durch eine Legierung der beiden gleichfalls sehr schwer schmelzbaren Metalle Osmium und Wolfram ersetzt worden war, und welche daher als Osramlampe in den Handel gebracht wurde. Diese Lampe liefert die 100 Hefnerkerzen durch 100 Stunden sogar für 4 Mk. Sie ist also dreimal so wirtschaftlich, wie die alte Kohlenlampe und nur noch doppelt so teuer, wie das Auerlicht. Die Verhältnisse

sonst ein böser Zweifler an den Leistungen der Rute, stellte auf Grund mehrjähriger Erfahrungen fest, dass schon die geringste Einwärtsdrehung des Armes das Ende der gespannt gehaltenen Rute nach aufwärts steigen liess. Der berufsmässige Wassersucher hat nun seine Erfahrungen: sobald ihm sein »Gefühl« sagt, dass hier wahrscheinlich Wasser vorhanden sein dürfte, wird er unruhig, verliert die Herrschaft über die ohnedies in unbequemer Lage arbeitenden Vorderarmmuskeln und ein unwillkürlicher Muskelkrampf hebt oder senkt die Rute. Die Lösung der Frage liege vollständig auf psychologischem Gebiete und eine Beziehung zwischen dem Grundwasser und der Wünschelrute und ihrem Träger könne als unerweisbar mit Recht nicht angenommen werden. Der richtige Rutengänger, der etwas leistet, kennt eine Menge Merkmale, aus denen er auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Wasser schliesst, er hat es sozusagen im »Gefühl« und es kann immerhin möglich sein, dass sich seiner, wenn er sich solchen mehr oder minder untrüglichen Merkmalen gegenübersieht, eine grössere Nervenerregung bemächtigt, die sich so weit steigern kann, dass unwillkürliche Muskelzuckungen ein Anschlagen der gespannt gehaltenen Rute bewirken. Man muss dabei auch beachten, dass die Rute nur dann zum Anschlagen kommt, wenn sie so gehalten wird, dass die Handflächen nach oben und die Daumen nach aussen liegen und dass die beiden Gabelenden in so scharf gespannter Lage durch die Hand gehen, dass schon das kleinste, fast unmerkliche Zucken des Armes oder der Finger ein Umschlagen der Rute gegen die Brust bewirken können.

Man sieht, diese »Theorie« ist nicht ganz frei von dem Verdacht, dass der Rutengänger doch mit einer gewissen arglistigen Täuschung vorgehe. Denn wenn er es im »Gefühl« hat, dass hier Wasser verborgen ist, so braucht er doch keine Rute dazu, da er keinen elektrischen oder anderweitigen Einwirkungen unterworfen ist, die sich durch die Rute aussprechen, sondern er könnte es ruhig aussprechen: nach dem, was meine Erfahrungen mir sagen und was mein dunkles »Gefühl« mich lehrt, dürfte hier Wasser verborgen sein. Wozu denn dann die Komödie mit einer zuckenden, sich drehenden und windenden Rute? Und doch ist es ganz ausgeschlossen, dass das Anschlagen der Rute nicht auf unwillkürlich im Träger erzeugten Muskelzuckungen beruhte, dafür bürgen die Namen zu vieler bedeutender und zuverlässiger Männer, der Landräte von Bülow und von Uslar, des Geheimrats Franzius, des Professors Heim und mancher anderer, deren Namen wir heute noch kennen lernen werden. Diese Theorie von der rein psychologischen Einwirkung auf den Rutenträger wird aber schon dadurch widerlegt, dass der Rutenträger vollständig unfähig wird und kein Wasser finden kann, wenn er in Gummischuhen steckt. Gummischuhe sind zwar schlechte Elektrizitätsleiter und machen jede elektrische Einwirkung auf ihre Träger unmöglich, heben aber doch keine psychologischen Momente auf.

(Schluss folgt.)

---

hätten jetzt wieder ähnlich gelegen, wie zurzeit der Kohlenlampen und Argandbrenner, wenn die Gastechnik stehen geblieben wäre. Diese aber ist in den letzten zehn Jahren derartig vorgeschritten, dass sich auch jetzt noch der Sieg auf ihre Seite neigt.

Was zunächst die Wirtschaftlichkeit anbelangt, so haben uns die letzten fünf Jahre das hängende Gasglühlicht gebracht, welches dem stehenden Gasglühlicht in mehr als einer Beziehung überlegen ist. Von den verschiedenen Ausführungen des hängenden Gasglühlichtes mag besonders das Graetzinlicht genannt werden. Es ist doppelt so billig, wie das stehende Gasglühlicht und liefert 100 Hefnerkerzen 100 Stunden hindurch bei einem Gasverbrauche von knapp 1 Mk. Im übrigen verschwindet durch diese hängenden Flammen die Steifheit, welche bisher allen Beleuchtungskörpern, insbesondere den Gaskronen, gegenüber dem elektrischen Lichte anhaftete. Ebenso wie bei elektrischen Kronen kann man auch bei modernen Gaskronen stehende und hängende Flammen und ferner sogar Flammen, welche unter einem Winkel von 45 Grad schräg stehen, vereinigen und bekommt dadurch eine Flüssigkeit und Lebendigkeit der Formen, welche denjenigen des elektrischen Lichtes in keiner Weise nachstehen. Man ist ferner in der Lage, dem rein weissen Lichte des Gasglühlichtstrumpfes durch Verwendung gelblich oder rötlich getönter Schalen jenen warmen Schimmer zu verleihen, den wir bei der künstlichen Beleuchtung nun einmal lieben; vielleicht weil die Augen des Menschengeschlechtes sich Jahrtausende hindurch an die rote Flamme des Herd- oder Lagerfeuers gewöhnt haben. Unter solchen Umständen kommt aber der Betrieb einer Gaskrone von gleichen lichtspendenden und künstlerischen Eigenschaften nur auf den vierten Teil desjenigen einer elektrischen Krone zu stehen.

Nun bietet aber das elektrische Licht noch den grossen Vorteil, dass man es durch einfachen Schalterdruck von beliebiger Stelle aus zünden oder löschen kann. Aber auch diesen Vorteil hat die Gastechnik für ihre Lampen errungen. Zunächst muss hier der sogenannten Zündpillen gedacht werden, welche im Zylinder des stehenden Gasglühlichtes hängen und die Flamme selbsttätig zünden, sobald sie aufgedreht wird, sobald Gas aus dem Zylinder strömt. Diese Vorkehrung vereinfacht den Betrieb einzelner Flammen bereits bedeutend. Man braucht im Dunkeln nicht nach Streichhölzern zu suchen, sondern es genügt, einfach den Hahn zu öffnen. Weit übertroffen wird die einfache Zündpille jedoch durch die elektrische Gasfernzündung, welche in ihrer vollkommensten Form als Multiplexzündung bekannt geworden ist. Diese Zündung beabsichtigt, die Flammen von weit her zu löschen und zu zünden. Dazu ist zweierlei notwendig. Beim Löschen muss der Hahn zugedreht werden, beim Zünden muss er aufgedreht werden, und gleichzeitig muss das nun ausströmende Gas entzündet werden. Das Mittel dazu bietet die Elektrizität. Sie wird benutzt, um winzig kleine Magnete zu erregen, welche in den Mischraum des Auerbrenners eingebaut sind und den Hahn absolut zuverlässig öffnen oder schliessen, je nachdem man auf einen, irgendwo an der Zimmerwand befindlichen weissen oder schwarzen Knopf drückt. Sie dient ferner dazu, um, auf Hochspannung umgeformt, einen Funkenstrom zu erzeugen, welcher durch das ausströmende Gas hindurchgeht und dieses entzündet. Es würde zu weit führen, wollten wir hier näher auf die Multiplexapparate eingehen, welche alle Errungenschaften der Elektrotechnik und der Feinmechanik benutzen, um das erwünschte Ziel sicher zu erreichen. In der Praxis stellt sich die Bedienung solcher Einrichtung sehr einfach dar. Wie beim elektrischen Lichte die Schalter, so sitzen bei der elektrischen Gasfernzündung Druckknöpfe an den Wänden, gewöhnlich in nächster Nähe der Türen, gelegentlich auch in Holzbirnen eingebaut, an losen Schnüren, wie man das von den elektrischen Klingeln her kennt. Wünscht man nun Licht zu haben, so genügt ein Druck auf den weissen Knopf, sofort öffnet der kleine Magnet dieser Leitung den Hahn und gleichzeitig zündet ein Funkenstrom das Gas. Wünscht man Dunkelheit, so drückt man auf den schwarzen Knopf, der Schliessermagnet schliesst den Hahn und die Flamme erlischt. Durch diese Einrichtung hat das Gas so sehr Aehnlichkeit mit elektrischem Lichte erlangt, dass es häufig geraume Zeit hin-

# Eine sprechende Sirene.

Von Dr. Alfred Gradenwitz.

Mit 3 Abbildungen.

Während so mancher Erfinder sich früher mit der Konstruktion eines die menschliche Stimme nachahmenden Apparates beschäftigt hat, ist dieses Problem seit der Erfindung des Phonographen und ähnlicher Apparate, die hineingesprochene Worte mit grösserer oder geringerer Genauigkeit wiedergeben, einigermassen in den Hintergrund getreten.

Nun ist aber ein französischer Arzt, Dr. Marage, kürzlich an die Konstruktion eines recht interessanten Apparates gegangen, den er mit dem Namen »Vokalsirene« bezeichnet. Dieser Apparat erzeugt Laute, die den einzelnen Vokalen vollkommen gleichen, und lässt sich in mannigfacher Weise sowohl für medizinische wie für technische Zwecke verwerten.

Bei der Konstruktion dieses Apparates lag es Dr. Marage in erster Linie daran, eine Vorrichtung zu seiner Verfügung zu haben, mit deren Hilfe er die Gehörschärfe seiner Patienten genau bestimmen könnte. Die früher zu demselben Zweck konstruierten »Acumeter« lassen sich in drei Klassen teilen, je nachdem sie entweder Geräusche, musikalische Schwingungen oder Schallschwingungen des gesprochenen Wortes wiedergeben. Nun können die zu den beiden ersten Klassen gehörenden Apparate begreiflicherweise nur eine schwache Vorstellung von der Wahrnehmungsfähigkeit des Patienten für das gesprochene Wort geben. Viele Personen besitzen ja, wenn es sich um das Verständnis eines Gespräches handelt, nur geringe Hörschärfe, während sie Geräusche oder musikalische Töne sehr leicht wahrnehmen. Die das gesprochene Wort darstellenden Schallschwingungen




Abb. 1. Mundstück der Sprechmaschine des Dr. Marage.

sind nämlich von weit komplizierterer Art als die von den Apparaten erzeugten, und die Neben-

---

durch nicht möglich ist, sich darüber klar zu werden, ob man es mit elektrischen oder mit Gasbeleuchtungskörpern zu tun hat. So ist beispielsweise vor kurzem die Berliner Hauptfeuerwache mit solcher Gasfernzündung ausgerüstet worden. Sobald Alarm eintritt, schliesst der Telegraphenapparat selbsttätig die Zünderleitung, und die ganze Wache ist mit einem Schlage tageshell erleuchtet.

Während so Gas und Elektrizität seit 25 Jahren in scharfem Kampfe liegen und eine Entscheidung heute noch nicht abzusehen ist, sind daneben andere Arten der Beleuchtung mit mehr oder weniger Erfolg aufgetreten. Da ist zunächst das Acetylengas zu nennen, welches in den Laternen der Radfahrer und Automobilisten auch heute noch dominiert, in der Eisenbahnbeleuchtung Jahre hindurch eine bedeutende Rolle gespielt hat, aber jetzt, wie es scheint, durch den Glühstrumpf aus dem Eisenbahnwagen verdrängt werden soll.

Endlich ist eines zu überlegen. Unsere sämtlichen Lichtquellen arbeiten ausnahmslos mit einem sehr schlechten Wirkungsgrad. Sie sollen Licht erzeugen, aber sie erzeugen in der Hauptsache Wärme, und das Licht tritt eigentlich nur als Nebenerscheinung auf. Das Ideal wäre es nun, wenn man den gesamten Brennstoff oder die gesamte zur Verfügung stehende Elektrizität ohne Erzeugung von Wärme für das Licht nutzbar machen könnte. Beispielsweise arbeiten unsere Petroleumlampen im Durchschnitt mit einem Nutzeffekt von etwa 1 pCt. Von hundert verbrauchten Flaschen wird nur eine Flasche nutzbringend für die Lichterzeugung angewandt, während 99 Flaschen zur Wärmeerzeugung dienen, die ja gelegentlich ganz angenehm, aber meistens doch sehr überflüssig ist. Dagegen kennen wir in der Tierwelt viele Insekten, welche ein völlig kaltes Licht erzeugen. Wir haben in Deutschland die Glühwürmchen, in Südamerika die ungleich viel schöneren Leuchtkäfer, deren Licht ein Zimmer bereits mässig erhellt. Die Technik ist eifrig bestrebt, der Natur dieses Kunststück nachzumachen, aber bisher ist der Erfolg sehr mässig. Es ist gelungen, in luftleeren Glasröhren ein beinahe kaltes, aber auch nur schwaches Licht zu erzeugen. Man müsste, um damit etwas zu erreichen, beispielsweise die ganze Decke eines Zimmers mit solchen Glasröhren besetzen und braucht überdies noch sehr teure Umformerapparate, welche die Elektrizität in den Zustand versetzten, in dem sie dem Licht selbst ähnlich wird. Trotz der geringen Erfolge beschäftigt sich jedoch die Elektrotechnik mit dem Problem eifrig weiter, und vielleicht gelingt es ihr eines Tages, das ideale, von Wärmestrahlen freie Licht zu erzeugen. Ein sehr hübsches Experiment kann man gelegentlich auch bei uns mit dem kalten Licht der niedrigsten Lebewesen, der Bakterien, anstellen. Unter diesen gibt es eines, das ein lebhaftes Eigenlicht entwickelt. So findet man z. B. im Walde gelegentlich faulende Stücke Holz, welche stark leuchten. Bisweilen auch zeigt plötzlich irgendein Gericht in der Speisekammer nach längerem Stehen solch Leuchten. Die Ursache ist in beiden Fällen ein besonderer Bazillus, der gelegentlich zu abergläubischen Vorstellungen, gelegentlich auch zu Untersuchungen wegen beabsichtigter Phosphorvergiftung Veranlassung gegeben hat, aber in Wirklichkeit ein sehr harmloses Geschöpf ist.

Kocht man nun eine kräftige Fleischbouillon mit viel Gelatine ein, so dass sie nach dem Erkalten halbstarr wird, so bietet sich Gelegenheit, diese Bakterien in schöner Form weiter zu züchten. Man wirft zerriebene Teile des leuchtenden Holzes oder der leuchtenden Gerichte in die Bouillon, nachdem diese auf wenigstens 30 Grad abgekühlt ist, giesst das Ganze in eine runde Glasflasche und lässt es erkalten. In der nährstoffhaltigen Bouillon vermehren sich die Bakterien sehr stark, und schon nach wenigen Tagen leuchtet die ganze Flasche in einem milden grünen Lichte, das während der nächsten Wochen immer stärker wird und Monate hindurch anhält. Das ist die sogenannte biologische Lampe. Ihr Licht ist stark genug, um dabei die Uhr abzulesen und grössere Druckschrift zu erkennen. Man hat damit sogar photographische Aufnahmen gemacht, und jedenfalls ist es eine billige und amüsante Nachtlampe.

geräusche sind von den regelmässigen Grundwellen, aus denen die Vokale bestehen, durchaus unabhängig.

Wenn man die graphische Aufzeichnung eines Vokals (wie man diese z. B. mittels der König-

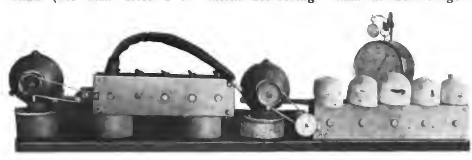


Abb. 2. Sprechmaschine des Dr. Marage.

schen Flammen erhält), genau betrachtet, so sieht man, dass sie aus gewissen Schwingungsgruppen bestehen. I und u bestehen z. B. aus Einzelschwingungen, e und o aus Gruppen von je zwei und a aus Gruppen von je drei Schwingungen. Um nun die betreffenden Vokale künstlich darzustellen, muss man entsprechende Schwingungsgruppen erzeugen. Zu diesem Zwecke benutzt man eine rotierende Kreisscheibe, in die Spalte in Gruppen von je eins, zwei oder drei eingeschnitten sind; wenn dann ein Luftstrom durch die Spalte hindurchgeblasen wird, hört man deutlich den betreffenden Vokal. Nicht nur das Ohr erkennt diesen, auch die graphischen Wiedergaben gleichen durchaus denen eines natürlichen oder von einem Phonographen erzeugten Vokales. Wohlverstanden werden hierdurch aber nur gesungene Vokale künstlich wiedergegeben. Wenn man jedoch den Luftstrom durch eigenartige Formen (Abb. 1 und 2) hindurchgehen lässt, die die Gestalt des Mundes beim Aussprechen des betreffenden Vokales genau nachahmen, so erhält man gesprochene Vokale, deren graphische Wiedergaben mit denen natürlicher Vokale vollkommen identisch sind. Man erhält also dann wirklich eine Sprechmaschine.

Die wertvollste Eigenschaft des Apparates ist der Umstand, dass die Intensität des von ihm erzeugten Lautes dem Druck des durch den Apparat hindurchgehenden Luftstromes genau proportional ist. Er gestattet also, die Intensität eines gegebenen Lautes zu messen und jeden Laut in gewünschter Lautstärke wieder zu geben. Dieser Umstand erweist sich bei der Prüfung der Hörschärfe von Patienten als ausserordentlich wichtig.

Das zu untersuchende Ohr muss sich in konstanter Entfernung von dem Apparat befinden; die Lautstärke der Sirene wird durch allmähliches Erhöhen des Luftdruckes vergrössert; der Druck wird dann mittels eines empfindlichen Metallmanometers gemessen.

Der bei einem Druck von 1 mm Wassersäule erzeugte Laut wird von einem normalen Ohr recht gut wahrgenommen; wenn der Druck dann für ein anderes Ohr auf 40 mm erhöht werden muss, damit der Patient den Ton hört, so sagt Dr. Marage, dass die Hörschärfe des Patienten $^1/_{40}$ beträgt, wenn auf 60 mm, $^1/_{60}$ und wenn auf 200 mm, $^1/_{200}$ usw. Es lässt sich auf diese Weise für die einzelnen Vokale ein genauer, objektiver und jederzeit wieder herzustellender Massstab finden.

Die Gehörverhältnisse eines zu untersuchenden Ohres werden dann in folgender Weise festgestellt und graphisch dargestellt:

Die Vokale u, o, a, e, i (Abb. 3) werden in einer Horizontallinie eingezeichnet und unterhalb jedes dieser Punkte ein Vertikalmassstab gezogen, dessen Einteilungen dem Druck entsprechen, den man in dem Augenblick der Wahrnehmung des betreffenden Vokales seitens des Patienten auf dem Manometer abliest.

Wenn die Vokale u, o und a z. B. bei einem Druck von 8 mm gehört werden, so wird der Punkt 8 auf der diesen Vokalen entsprechenden Skala markiert; wenn man e bei dem Druck 21 mm hört, so markiert man 21 auf der E-Skala. Schliesslich wird der Punkt 162 auf der I-Skala markiert, wenn der Vokal bei dem Druck 162 mm gehört wird. Die 5 Punkte werden dann durch Linienzug verbunden, wobei man Kurve I in Abb. 3 erhält.

Abb. 3. Graphische Darstellung der Gehörverhältnisse eines zu untersuchenden Ohres.

Diese Kurven gestatten nun folgende Schlussfolgerungen:

1. Wenn eine Taschenuhr, deren Ticken unter normalen Verhältnissen in einer Entfernung von 1,5 m hörbar ist, erst bei unmittelbarer Berührung mit dem Ohr gehört wird, so ist die Hörschärfe nach der Sprechsirene auf $^1/_3$ gefallen.

2. Wenn die Hörschärfe weiter abnimmt und zwischen $^1/_3$ und $^1/_{13}$ liegt, so versteht der Patient eine Privatunterhaltung zwar noch recht gut, doch entgehen ihm bei einer allgemeinen Unterhaltung zahlreiche Worte.

3. Bei einer Hörschärfe, die noch geringer als $^1/_{13}$ ist, gewöhnt sich der Patient von selbst daran, mit dem andern Ohr zu hören, wenn dieses normal ist. Das kranke Ohr hört nur die sehr deutlich in geringer Entfernung gesprochenen Worte.

4. Zwischen $^1/_{80}$ und $^1/_{200}$ muss man immer lauter dicht bei dem Patienten sprechen.

5. Von $^1/_{200}$ an hört der Patient Gesprochenes nur vermittelst eines Hörrohres.

Diese fünf Bereiche der Schwerhörigkeit sind in Abb. 3 durch dicke Horizontallinien von einander geschieden; so lange die Hörschärfe innerhalb einer gegebenen Zone verbleibt, bemerkt der Patient selbst keine wesentliche Aenderung, nur die mit ihm sprechenden Personen können eventuell eine Veränderung je nach der grösseren oder geringeren Anstrengung des Gespräches warnehmen. Die Sirene gestattet also die Feststellung von Unterschieden der Hörschärfe, die der Patient durch direkte Beobachtung nicht feststellen kann.

Wenn man die Hörschärfe eines Patienten für die einzelnen Vokale festgestellt und die Gehörkurve in oben erwähnter Weise gezeichnet hat, so kann man je nach der Gestalt dieser Kurve den Sitz des Ohrubels ermitteln. Wenn die Kurve z. B. annähernd die Form eines umgekehrten »U« besitzt, so ist nur das Mittelohr angegriffen; in ähnlicher Weise besitzt jedes Ohrübel seine charakteristische Kurve.

Die Sirene lässt sich daher zur Diagnose ganz vorzüglich verwenden; sie dient aber auch zur Behandlung von Ohrenkrankheiten. Durch wiederholtes Hervorbringen eines gegebenen Lautes in wechselnder Lautstärke vermittelst einer geeigneten direkt an das Trommelfell angelegten Vorrichtung kann man nämlich eine äusserst wirksame Ohrmassage erzielen, in fast allen Fällen die Gehörschärfe bessern und sie vielfach wieder zur normalen zu machen. Auch bei der Behandlung von Taubstummen hat sich der Apparat äusserst wirksam erwiesen. Die Taubstummen können mit seiner Hilfe in ähnlicher Weise von den einfachsten Elementen, d. h. den Vokalen, an, zum Hören erzogen werden, wie man beim Leseunterricht der Kinder mit den einfachsten Elementen, den Buchstaben des Alphabetes, anfängt. Ausserdem gestattet der Apparat noch mancherlei technische Anwendungen:

Wenn man alle Schiffe mit derartigen Sprechsirenen versähe, so könnte jedem Vokal die Bedeutung eines bestimmten Signals gegeben werden. Der Vokal a könnte z. B. bedeuten, dass das fragliche Schiff mit voller Geschwindigkeit fährt und andere Schiffe ihm ausweichen müssen; der Vokal i könnte die Bedeutung haben, dass das Schiff in Gefahr ist und Hilfe braucht. Zur Betätigung der Sirene genügt ein Druckluftbehälter.

Ferner lässt sich der Apparat zur Feststellung der Akustik eines Saales benutzen. Man muss hierbei dreierlei Laute unterscheiden, erstens den direkten Laut, zweitens den von den Wänden unregelmässig diffundierten oder Resonanzlaut, und drittens den von den Wänden des Saales regelmässig zurückgeworfenen Laut, das Echo. Die Akustik eines Saales ist nun dann eine gute, wenn der Resonanzlaut so kurz ist, dass er den ursprünglichen Laut verstärkt und mit dem nächsten nicht kollidiert und wenn kein Echo vorhanden ist.

Dr. Marage hat kürzlich mit seinem Apparat die Akustik mehrerer grösserer Pariser Säle untersucht und hierbei gefunden, dass, wie dies schon vor einigen Jahren der Amerikaner Wallace Sabine vermutet hat, der Hauptfaktor der Resonanzlaut ist, dessen Dauer, wie seine Versuche zeigen, je nach der Stärke, Höhe und Klangfarbe des ursprünglichen Tones variiert. Hieraus lässt sich vielleicht der Umstand erklären, dass manche Säle für Redner gute und für Orchestermusik schlechte Akustik besitzen.

## Die Erziehung idiotischer Kinder zur Erlernung von Handwerken.

**Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage des Herrn Inspektors H. Piper von der Idiotenanstalt der Stadt Berlin zu Dalldorf bei Berlin.**

Denken wir uns zwei aus Wachs oder anderm Stoffe geformte Platten oder Walzen, welche dem Phonographen zur Aufnahme und Wiedergabe von Lauten, Tönen, Worten, Sätzen, Reden, Gesängen dienen sollen. Die eine der Platten ist bei ihrem Werden durch schlechtes Material, durch Hemmnisse und schädliche Einflüsse mancherlei Art zu einer normalen Verwertung unbrauchbar geworden, sie nimmt mangelhaft auf, stellenweise versagt die Aufnahme und bei der Wiedergabe zeigen sich die Folgen der vorhandenen Defekte, wir hören teils gar nichts, teils nur Mangelhaftes, teils auch Verständliches. Die zweite Platte, welche demselben Zwecke dienen soll, ist aus bestem Material, sie hat keine Störungen in der Form, keine schädlichen Einflüsse von aussen erhalten, sie ist völlig normal, brauchbar und wird benutzt.

Nach einer gewissen Zeit zeigen sich infolge der äusseren schädlichen Einflüsse, die vermieden werden konnten, nicht sachgemässer Behandlung bei der Wiedergabe der Geräusche, Mängel, Störungen, Fehler und, untersuchen wir genau, so finden wir, dass die Platte defekt geworden ist und nur Mangelhaftes leisten kann. Wie bei jenen Platten eine normale Aufnahme und Wiedergabe nicht möglich ist, so auch kann die Aufnahme und Wiedergabe bei einem kranken Gehirn — dieses ist das Krankheitsbild des Geistesschwachen — nicht normal sein.

Erschwert wird die Aufnahme durch das mit zentralen Störungen häufig verbundene körperliche Leiden, als Lähmungen aller Art, Schwerhörigkeit, Taubheit, Kurzsichtigkeit, Blindheit, die Wiedergabe ebenfalls durch Lähmungen und ganz besonders durch Sprachstörungen (Stammeln, Stottern). Die Ursache dieser zentralen Störungen finden wir teils vor der Geburt, teils nach der Geburt der einzelnen Individuen in Vererbung physischer oder psychischer Krankheitszustände der Eltern resp. Voreltern, in lokalen Erkrankungen vor oder nach der Geburt, in Bildungsfehlern des Zentralorgans. Wir haben es bei einzelnen Individuen mit einem Schwächezustande alles Seelenvermögens, der Intelligenz, des Gemütslebens zu tun, welches in den verschiedensten Graden bis fast an die Grenze des Normalen in Erscheinung tritt.

Für den Pädagogen, den Erzieher, die Eltern dürfte folgende Einteilung übersichtlich, verständlich und praktisch sein:

Man unterscheidet primären Schwachsinn und sekundären Schwachsinn.

Zu dem ersteren gehören:

1. Schwachbefähigte oder geistig zurückgebliebene Kinder mit psychischer Schwäche, die dem Unterricht einer Normalschule nur mit Mühe folgen können und in einzelnen Fächern ganz zurückbleiben.

2. Schwachsinnige, die dem Unterricht einer Normalschule nicht mehr folgen können, die aber durch einen zweckmässigen Unterricht in Anstalten (Internaten) oder Hilfsschulen (Externaten) so weit gefördert werden, dass sie sich im späteren Leben nützlich machen.

3. Blödsinnige, diese sind nicht mehr bildungsfähig, sie werden nur verpflegt.

Zu diesen drei Gruppen gehören Kinder:

a) mit angeborenen körperlichen Defekten.

Wir finden hier vernachlässigten Körperbau, schlechte Haltung, schweren Gang, Blindheit, Taubheit, Erkrankung des Nasentachenraumes usw.

b) mit erworbenen körperlichen Defekten. Das Aussehen ist hier ein besseres, die Prognose eine günstigere.

c) ohne körperliche Defekte. Die Kranken machen äusserlich meist einen guten Eindruck, der ganz besonders den Laien über die vorhandene psychische Schwäche täuscht.

Wir werden bei diesen Gruppen finden:

a) eretische oder leicht erregbare, automatische Bewegungen (Unruhe im ganzen Körper.)

b) apathische oder anergetische. Hier ist die Sinnestätigkeit mehr verlangsamt. Der ganze Apparat der Geistesmechanik ist schwerfällig, hier finden wir Kretinentypus, Schwerhörigkeit, schwere Sprachdefekte. Bei diesen beiden Gegensätzen finden wir nun noch:

1. Kinder mit einfacher psychischer Schwäche. Sie werden oft verkannt und geistig höher taxiert, sie machen sichere, aber langsame Fortschritte in der Schule.

2. Kinder mit psychischen Komplikationen, und zwar krankhaften Abweichungen, einfachen Seelenstörungen, Epilepsie, Sprachdefekten.

3. Kinder mit moralischen Defekten Kleptomanie, Zerstörungssucht, Selbstverstümmelung, Vergehen gegen das Gesetz.

Bei den Apathischen treten erschwerende Erscheinungen hinzu. Sie sind heimtückisch, hinterlistig, selbstsüchtig. Die mit sekundärem Schwachsinn behafteten Idioten gehören zu den Irrkranken und können nur ärztlich behandelt werden. Wir erkennen in dieser Gruppierung als ersten Einteilungsgrund den Grad des Schwachsinnes oder die Quantität, als zweiten Einteilungsgrund die Qualität des Schwachsinnes, wie er sich aus der körperlichen Beschaffenheit der einzelnen Individuen ergibt (mit angeborenem, mit erworbenem körperlichen Defekt, ohne körperlichen Defekt), als dritten Einteilungsgrund die Modalität, etwa die Art und Weise, wie sich der Schwachsinn äussert: eretisch oder versatil, apathisch oder anergetisch, als vierten Einteilungsgrund die Beziehung des geistigen Lebens der Schwachsinnigen zu den normalen Menschen, in ihren Aeusserungen im sozialen Leben, mit einfacher psychischer Schwäche, mit psychischen Komplikationen, mit moralischen Defekten.

Bei der Berücksichtigung der Qualität des Schwachsinnes, wie er sich aus der körperlichen Beschaffenheit der einzelnen Individuen ergibt, erwähnte ich angeborene und erworbene körperliche Defekte.

Wenn schon die Erkrankung des Zentralnervensystems einen Einfluss ausüben kann auf die Körperentwicklung im allgemeinen, so ist es noch einleuchtender, dass solche Erkrankungen auch auf die Gestaltung des Schädels zu wirken vermögen. Der Schädel schliesst sich genau seinem Inhalte an und wächst mit dem Wachstum des Hirnes fort. Er besteht bekanntlich beim Kinde aus mehreren, durch eine häutige Zwischensubstanz, den sogenannten Nahtknorpel, verbundenen Knochen, die sich nach vollendetem Wachstum des Gehirns zu festen Nähten vereinigen. Bildet sich, so lange die Schädelknochen noch nicht geschlossen sind, eine Ansammlung von Flüssigkeiten innerhalb der Schädelhöhle, so wird diese durch Druck von innen erweitert. Das ist z. B. beim chronischen Wasserkopf der Fall. Entweder wächst der Wasserkopf stetig bis zu einer ungeheuren Grösse, oder es tritt im Wachstum ein Stillstand ein, so dass die erreichte Grösse eine bleibende wird.

Dem auffallend grossen Schädel steht der kleine Schädel gegenüber. Hier hat eine Entwicklungshemmung des Gehirns durch vorzeitige Verknöcherung der Schädelnähte oder Verengung der ernährenden Blutgefässe stattgefunden, welche vom Rumpf aus in den Schädel aufsteigen.

Die dritte Klasse der abnormen Schädelformen bilden die unregelmässig gestalteten. Dieselben entstehen entweder durch mangelhafte Entwicklung einzelner Teile des Gehirns oder durch vorzeitige Verwachsung einzelner Nähte, deren unmittelbare Folge eine Verengung des Schädelraumes ist. Die Verengung kann den Längen-, den Quer- oder den schrägen Durchmesser des Schädels betreffen. Sie wird durch eine Erweiterung in der entgegengesetzten Richtung ausgeglichen und je stärker die Ausgleichung ist, desto auffallender erscheint die Schädelform. Wie es unter den Schwachsinnigen auffallende Schädelgrössen und -formen gibt, so finden sich bei ihnen auch mehr oder weniger abnorme Gesichtsbildungen, denn die Form des Schädels ist von Einfluss auf die Gesichtsform. Mikrocephalen haben in der Regel ein verhältnismässig kleines Gesicht.

Ein kleines Schädeldach, flach zurückliegende Stirn, sind nicht selten die Zeichen geringer geistiger Kräfte und ebenso erscheint es bedenklich, wenn das Gesicht eines Kindes einen tief eingedrückten Nasenrücken, breite Nasenwurzel und verhältnismässig weit auseinanderliegende Augen zeigt. Der Gang vieler dieser Kinder ist unschön, schleppend, trappelnd, auch die Haltung des Körpers ist eine schlechte, viele neigen nach vorn über.

So habe ich Sie mit einzelnen Eigentümlichkeiten des schwachsinnigen Kindes bekannt gemacht. Eine richtige Diagnose hat nicht allein die äusseren Erscheinungen, sondern in gleichem Grade auch die geistigen Funktionen ins Auge zu fassen.

Wie verhält es sich nun mit der Sinnestätigkeit der kleinen schwachsinnigen Kinder? Leider sind nach dieser Seite hin nur wenige Beobachtungen angestellt worden, haben auch nicht angestellt werden können, weil man bei der Geburt eines Kindes noch keine Ahnung hat, ob dasselbe zu den schwachsinnigen gehört.

Wo man aber Grund hatte und deshalb Beobachtungen machte, fand man schon in den ersten Sinnestätigkeiten Abweichungen von der Norm, und Mütter, denen erst später die traurige Tatsache zur Ueberzeugung wurde, erinnerten sich gleicher Umstände. So fand man, dass ein Kind in merkwürdiger Weise unempfindlich gewesen war für Gefühlseindrücke, insbesondere für Nässe, wiederum bei einem andern Kinde bemerkte man, dass es für das Süsse, Saure und Bittere keine Empfindung hatte. Ein anderes Kind lag auffallend lange ruhig in seinem Bettchen, blickte träumend ins Leben und zeigte für das, was um sein Lager vorging, keine Teilnahme. In den meisten Fällen nimmt man es mit diesen Erscheinungen nicht so genau, man meint, mit der Zeit wird sich dies und jenes schon finden. Die Hoffnungen sind selbstverständlich in den Fällen, in denen es sich um ein schwachsinniges Kind handelt, vergebliche. Mit dem zunehmenden Alter treten neue Mängel hervor und gesellen sich zu den bekannten neue Eigentümlichkeiten. Eine solche ist die Sprache.

Während das normale Kind in der zweiten Hälfte des zweiten Jahres ohne viele Nachhilfe sprechen lernt, beginnen schwachsinnige Kinder viel später damit, machen nur langsam Fortschritte, ja manche bleiben stumm. Infolge der geringen Leistungsfähigkeit besitzt das Kind nur geringe Vorstellungen und hat darum nicht das Bedürfnis der Rede in dem Grade, wie wir es bei gesunden Kindern finden. Dieser Zustand ändert sich in demselben Verhältnis, wie der Vorstellungsinhalt des Kindes zunimmt, verliert sich aber von selbst selten vollständig.

Der Grad der Schwäche ist, wie schon erwähnt, bei den verschiedenen schwachsinnigen Kindern verschieden. Bei dem einen kommt sie einem völligen Darniederliegen aller geistigen Funktionen nahe, bei einem andern ist sie so gering, dass dasselbe nur um einige Jahre zurückgeblieben, jünger erscheint, als es ist.

Zuweilen kommt es vor, dass schwachsinnige Kinder nach einer bestimmten Seite hin eine Begabung zeigen, die in keinem Verhältnis zu ihrer gesamten Begabung steht. Ich habe einen Knaben gehabt, der war taubstumm. Er hatte ein ausserordentliches Zeichentalent und entwarf

selbst Zeichnungen. Er hat nach Vorlagen, aber auch nach plastischen Gegenständen gezeichnet.

Ein anderer Knabe war befähigt, aus dem Holz von Zigarrenkisten allerlei Geräte zu schaffen. Nachdem er unsere Schule durchgemacht hatte, brachten wir ihn zu einem Handwerker.

Ein anderer Knabe entpuppte sich als Dichter. Er hat den Gärtner besungen, den Tannenbaum und die Spatzen, den Frühling, den Winter und den Räuber. Wir haben im November 1906 unser 25 jähriges Stiftungsfest gefeiert. Der Knabe kam zu einem Buchdruckereibesitzer in Fürstenberg i. Mecklenburg in die Lehre. Dort hat er folgendes Gedicht verfasst, und ein anderer Zögling hat es gesetzt.

Heute vor 25 Jahren,
Da wurde eingeweiht dies Haus,
Dies ist ein Haus mit Parkanlagen,
Wo stiller Frieden schaut heraus.
Es ist eine Anstalt der Stadt Berlin,
Da kommen idiotische Kinder hin.
Da ist der Herr Inspektor, der waltet die Kinder,
Die Lehrer und Lehrerinnen helfen ihm nicht minder;
Auch Pfleger und Pflegerinnen dürfen nicht fehlen,
Sie müssen sich stets mit den Kindern quälen.

Ein Blick lenkt zurück in die Vergangenheit,
Wie sie hat getragen viel Leid und Freud',
Und doch hat es immer zum Besten geschlagen;
Die Anstalt, sie hat's ohne Mühe getragen;
Sorgen und Kummer müssen überall mal sein.
Die Freuden, sie kehren selbst wieder ein.
Man muss bedenken, wie's am Anfang sah' aus,
Da war ganz öde und leer das Haus;
Es waren nur wenige Kinder darin,
Doch der Herr Inspektor verlor nicht den Sinn.

Es mehrten sich die Kinder von Tag zu Tag,
D'rum baute man bald ein Mädchenhaus nach;
Die Lehrer und Lehrerinnen konnten jetzt walten,
Von acht Uhr früh morgens ward Schule gehalten.
Dann kam für die Anstalt ein neues Licht,
Die Werkstätten, sie fehlten nicht.
Es meldeten sich Pfleger als Handwerker an.
Nun kam für die Knaben eine andere Laufbahn,
Jeder Knabe, er hatte jetzt selbst seine Wahl,
Was aus ihm werden wird späterhin 'mal.

Die Kinder werden auch eingesegnet dort,
Dann kommen sie nach einem kleinen Ort
In die Lehre zum Meister nach auswärts hin,
Dort können sie weiter lernen mit Fleiss und Sinn.
Was in der Anstalt ihr Handwerk war,
Das müssen sie auslernen in vier Jahr'.
Dem Herrn Inspektor sein ganz's bisheriges Leben
War, sich der Anstalt widmen und streben,
D'rum ist es ein schweres Amt fürwahr,
Regieren die Anstalt so viele Jahr'.
Der Herr Inspektor hat's durchgemacht mit Sorgen und Müh'n.
Hoffen wir, dass ihm eine schöne Zukunft wird blüh'n,
Und dass er noch nach 25 Jahr'
Vor uns wie heut' steht als Jubilar.

Ich hatte ferner einen Knaben, der war in der Lage, wenn man ihm irgend ein Datum angab, z. B. den 10. November, den Namen des Tages anzugeben, auf welchen dieses Datum fiel. Ein anderer Knabe war in der Lage anzugeben, was an einem bestimmten Tage vor einem Jahre in der Anstalt zu Mittag gegessen worden war. Ein anderer Knabe kannte sämtliche Geschichtsdaten auswendig, und ein Lehrer, der sich für Geschichte präparierte, gebrauchte diesen Knaben zur Repetition. Ein blinder Knabe war in der Lage, wenn ich ihm aus einem Liede vorgelesen hatte, genau anzugeben, diese Stelle stamme aus diesem oder jenem Liede. Er war aus guter Familie. Eines Tages bekam er Besuch von seinem Hausarzt. Der Knabe war draussen im Garten und spielte. Als der Knabe den Arzt bemerkte, erkannte er ihn sofort. Er lief auf ihn zu und sagte: »Guten Tag, Herr Dr. M.«

Ferner haben wir Kinder, die geistig tief stehen und sofort, wenn man ihnen eine Melodie vorsingt, die zweite Stimme dazu singen. Zuweilen lässt man sich durch solche Erscheinungen täuschen und beurteilt den eigentlichen Zustand der Betreffenden falsch, das heisst zu günstig.

Ferner habe ich noch Kinder zu erwähnen, bei denen sich zu dem Schwachsinn noch ein grösserer oder geringerer Grad von Unruhe und Erregbarkeit gesellt. Es leben diese Kinder in beständiger Unruhe. Das eine wiegt den Kopf oder den ganzen Oberkörper, ein anderes spielt und zappelt mit den Händen oder ist unstät und eilt von einem Ort zum andern, steht auf, setzt sich, öffnet und schliesst die Tür ab. Ist ein derartiges Kind der Sprache mächtig, so spricht es ungemein viel, wiederholt das Gesagte, vermengt und verbindet einzelne Gedanken in wunderlicher Art. Diese Gruppe von Kindern zeigt sich nicht selten zerstörungssüchtig und ist wenig bildungsfähig.

(Schluss folgt.)

# Der elektrische Bahnbetrieb im Simplon-Tunnel.

Mit 14 Abbildungen.

(Schluss.)

Nach einem sehr sorgfältigen Studium aller einschlägigen Fragen durch die Ingenieure der Valtellinabahn, durch diejenigen der Schweizer Lokomotivfabrik in Winterthur und durch die Ingenieure der Aktiengesellschaft Brown, Boverie & Cie. in Baden, entschloss man sich bei Auswahl der Lokomotivkonstruktion zu einer Bogietype mit drei Trieb- und zwei Laufradachsen. Die beiden Antriebsmotoren wurden zwischen die erste und zweite und die zweite und dritte Triebachse einmontiert; sie arbeiten vermittelst einer starren Verbindungsstange auf die mittlere Triebachse. Letztere treibt ihrerseits die beiden andern Räderpaare vermittelst einer Kurbelstange an, so dass durch diese Uebertragung jede Verzahnung vermieden wird.

Man zog es vor, die Motoren nicht auf die Triebachsen selbst aufzukeilen, da eine Demontage in diesem Falle ganz bedeutend schwieriger sich gestalten würde, indem man nämlich gezwungen wäre, die beiden Triebradachsen mitsamt den Rädern zu demontieren, was ein Abheben der Lokomotive von dem Fahrgestell erforderlich machen würde.

Die Hauptabmessungen dieser Lokomotiven sind folgende:

| | |
|---|---|
| Länge über die Puffer gemessen | 12320 mm |
| Totaler Radstand | 9700 « |
| Radstand der Triebräder | 4900 « |
| Triebraddurchmesser | 1640 mm |
| Laufraddurchmesser | 850 « |
| Adhäsionsgewicht | 42 t |
| Totalgewicht | 62 « |
| Leistung der Lokomotivmotoren zusammen normal im Betriebe | 900 HP |
| Leistung der beiden Motoren zusammen maximal | 2300 « |
| Normale Geschwindigkeiten | 68 u. 34 km/Std. |
| Zugkraft bei 68 km/Std. normal | 3500 kg |
| « « 68 « maximal | 9000 « |
| « « 34 « normal | 6000 « |
| « « 34 maximal | 14000 « |

Aus vorstehenden Angaben ist leicht zu ersehen, dass die Abmessungen der Lokomotive sehr reichlich gehalten sind.

Die Traktionsmotoren (Fig. 10 und 11) besitzen jeder eine normale Leistung von 450 HP und werden mit Drehstrom von einer Betriebsspannung von 2700 bis 3300 Volt und 16 Perioden gespeist. Die mit den Motoren angestellten Versuche ergaben eine momentane Maximalleistung von 1150 HP pro Motor und eine zulässige Dauerleistung von 575 HP, während die Normalleistungen des Motors 390 HP bei 34 km pro Stunde und 450 HP bei 68 km pro Stunde betragen.

Was die Konstruktion dieser Motoren besonders charakterisiert, ist die Möglichkeit der Geschwindigkeitsvariierung durch Umschalten des Drehfeldes, d. h. durch Aenderung der Polzahl (Fig. 12) und nicht durch Anwendung einer Kaskadenschaltung. Dem von der Firma Brown, Boverie & Co. durchgeführten System ist es zu danken, dass das Gewicht des Motors um 2,5 Tonnen reduziert werden konnte.

Der Rotor ist sechsphasig gewickelt und besteht aus zwei Gruppen von Wicklungen, so dass bei der Aenderung der Polzahl die Rotorwicklung unverändert beibehalten werden kann.

Zwei Phasen des Betriebsstromes werden vermittelst der Stromabnehmer den beiden Kontaktleitungen entnommen (Fig. 12) und durch die Blitzschutzapparate und einen Netz-

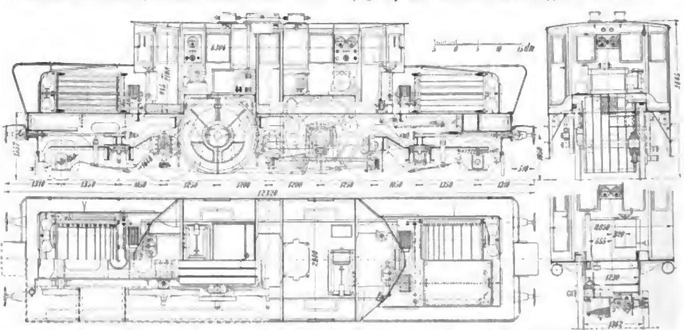


Abb. 9. Schnitte durch die Simplon-Lokomotive. System der A.-G. Brown, Boveri & Cie.

Im Vergleich zu der Leistung des Motors ist dies ein Resultat, wie es bisher noch nie erreicht wurde, da derselbe, bei einem Gewicht von 10,75 t, einschliesslich Treibstangen und Gegengewichte, wie bereits erwähnt, eine maximale Leistung von 1150 HP abzugeben imstande ist. Die mit Wasserdämpfen gesättigte Luft des Tunnels hat die Konstrukteure veranlasst, besondere Schutzmassregeln gegen das Eindringen der Feuchtigkeit in die Motoren anzuordnen.

ausschalter dem Notausschalter zugeführt, der im Lokomotivdach untergebracht ist. Von hier aus geht der Strom direkt in zwei Hauptleitungen, passiert alsdann die Schmelzsicherungen und gelangt zu einem Umschalter, der den Drehsinn der Motoren und somit die Fahrtrichtung der Lokomotive umzukehren gestattet. Dann gelangt der Strom zu dem Sterndreieckschalter, welcher die beiden Geschwindigkeiten reguliert, mit der die Lokomotive fährt, und von dort



Abb. 10. Rotor des Traktionsmotors.



Abb. 11. Stator des Traktionsmotors.

Um die Variation der Polzahl zu erreichen, wurde der Stator mit sechs Klemmen versehen, welche vermittelst der Kontroller entweder in Dreieck geschaltet werden können, wobei seine sechs Wicklungen drei Pole bilden und wodurch der Rotor 16 Pole bekommt, was einer Tourenzahl von 112 pro Minute und einer Geschwindigkeit von 34 km pro Stunde entspricht, oder in Stern, in welchem Falle der Rotor nur acht Pole erhält und dementsprechend auch die Tourenzahl 224 pro Minute resp. die Geschwindigkeit 68 km pro Stunde beträgt (Fig. 12).

aus in die Traktionsmotoren selbst. Der Strom der dritten Phase wird dem Motor durch die Schienen selbst zugeführt, passiert jedoch vor seinem Eintritt in den Motor, gleich den beiden andern Phasenströmen, zuerst durch den Umschalter und den Sterndreieckschalter.

Der Kontroller hat den Zweck, sämtliche Apparate zu betätigen, die für die Fortbewegung der Lokomotive dienen, nämlich den Fahrtumschalter, den Sterndreieckschalter und die Anlasswiderstände des Motors. Er ist sehr einfach konstruiert und besitzt nur zwei Griffe, einen für Pressluftbetätigung des Fahrtumschalters und den andern für die Betätigung des Sterndreieckschalters. Das Handrad dient zur Regulierung der Anlasswiderstände. Alle diese Operationen, mit Ausnahme der Regulierung der Anlasswiderstände, werden vermittelst Relais für komprimierte Luft betätigt, was die Gesamtkonstruktion bedeutend vereinfacht.

Für jeden Motor ist ein eigener Widerstand vorgesehen, der jeweils an beiden Enden der Lokomotive direkt unter dem Führerstand eingebaut ist. Die Widerstandsspulen bestehen aus einem Rheotandrahtgewebe, dessen elektrischer Leitungswiderstand ein ausserordentlich hoher ist. Sie sind in einen Eisenrahmen eingespannt und man hat alle Teile des Widerstandes durch Türen zugänglich gemacht, so dass der Zustand desselben jederzeit leicht kontrolliert werden kann. Ferner wurden die einzelnen Widerstände ausziehbar angeordnet, indem man sie in Gleitschlitten einbaute. Es hat dies den Vorteil, dass man sie einzeln herausziehen und kontrollieren bzw. reparieren kann.

Die Abkühlung der Widerstände erfolgt durch je zwei Ventilatoren, die am vorderen und hinteren Ende der Lokomotive eingebaut sind (Fig. 9). Sie werden durch kleine Motoren von je 3 HP angetrieben, welche in die Rotorstromkreise der Traktionsmotoren eingeschaltet sind. Sobald die grossen Motoren anlaufen, arbeiten auch die kleinen Motoren und mit ihnen die Ventilatoren. Haben die Traktionsmotoren ihre volle Tourenzahl erreicht, so werden die Ventilatormotoren automatisch spannungslos, also ausser Betrieb gesetzt. Während der Fahrt ist eine Abkühlung der Rheotandrahtgewebe auch nicht mehr erforderlich, da die Widerstände des Rotorstromkreises für den normalen Betrieb kurzgeschlossen sind. Die Regulierventile der soeben beschriebenen Apparate sind nicht unabhängig voneinander, sondern entweder pneumatisch oder mechanisch zwangläufig miteinander verbunden, um jede irrtümliche Manipulation von seiten des Führers auszuschliessen.

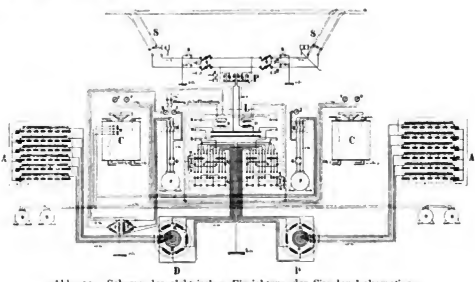



Abb. 12. Schema der elektrischen Einrichtung der Simplon-Lokomotive.

| | | |
|---|---|---|
| A = Anlasswiderstand | G = Selbsttätige Ausschalter | U = Ampèremeter |
| B = Motoren für d. Ventilatoren | H = Ausschalter | V = Voltmeter |
| C = Hauptkontroller | J = Ampèremeter | L = Schaltkasten |
| D = Traktionsmotoren | K = Voltmeter | M = Schaltsicherung |
| E = Erde | N = Spannungstransformer | S = Stromabnehmer |
| F = Motoren für die Kompressoren | O = Stromwandler | W = Umschalter für die Ventilationsmotoren |
| | ET = Transformator | |

Der Notausschalter befindet sich auf dem Dach in der Mitte der Lokomotive. Er ist zweipolig, wird durch Hand geschlossen und auf drei verschiedene Arten geöffnet, nämlich:

1. vermittelst eines Seilzuges vom Führerstande aus;

2. elektrisch, d. h. durch einen Elektromagneten, der in Serie in den Hauptstrom eingeschaltet ist und in Tätigkeit tritt, wenn ein Kurzschluss oder ein allzu starker Strom entsteht;

3. durch ein Relais für komprimierte Luft, welches vorgesehen ist für den Fall, dass die pneumatische Schnellbremse zu plötzlich in Funktion tritt; dadurch wird vermieden, dass die Motoren durch zu rasches Anhalten des Zuges Schaden erleiden.



Abb. 13. Generalansicht der Bahnhofanlage Brig.

Die Stromabnehmer bestehen aus zwei Teilen, und zwar aus einem Rahmen in Form eines Parallelogramms, der drehbar in Gelenken angeordnet ist, und einem mit dem Kontaktstück versehenen Oberteil. Dieser letztere ist ebenfalls in Scharnieren, die sich am oberen Teile des Rahmens befinden, gelenkig angeordnet und spielt auf offener Strecke (bei 5,2 m Fahrdrahthöhe über Schienenoberkante), ohne das Unterteil niederzudrücken. Im Tunnel (4,8 m Fahrdrahthöhe über Schienenoberkante) ist der ganze Bügel niedergedrückt und die Lokomotive geht in diesem Zustande durch das vorgeschriebene Konstruktionsprofil.

Das Anlegen des Stromabnehmers an die Kontaktleitung erfolgt pneumatisch durch einen Pressluftzylinder, dessen Kolben die Federn mehr oder weniger spannt und auf diese Weise ein Heben oder Senken des Stromabnehmers herbeiführt.

War die Lokomotive kurz zuvor im Ruhezustand und ist keine Luft mehr im Kompressor vorhanden, so wird dem Bügelpresszylinder durch eine kleine Handluftpumpe die nötige Druckluft zugeführt, um die Stromabnehmer an die Kontaktleitung anzulegen. Sobald dann der Kontakt hergestellt ist, treten die Kompressoren in Tätigkeit. Ein Oeltransformator von 7 KW Leistung, der in der Führerkabine aufgestellt und gut geerdet ist, transformiert den für die Kompressormotoren und für die Beleuchtung nötigen Strom von 3300 Volt auf eine Betriebsspannung von 110 Volt.

Die komprimierte Luft wird in zwei Kompressoren System »Christensen Kolbenpumpe« erzeugt, die von kleinen Elektromotoren angetrieben werden. Die Pressluft dient zur Betätigung der Westinghousebremse, der akustischen Signale, der Sandstreuvorrichtung und zur Steuerung der elektrischen Apparate.

Sämtliche Pressluftröhren sind mit Rückschlagventilen ausgerüstet und können auf diese Weise von jedem der beiden Kontroller reguliert werden, so dass immer einer derselben als Reserve dient.

Man ging von dem Standpunkt aus, das Innere der Lokomotive so wenig wie möglich zu erleuchten, um nicht Gefahr zu laufen den Führer zu stark zu blenden, und man hat deshalb nur eine für sich ausschaltbare Deckenlampe in der Kabinenmitte angebracht, welche der Führer ausschaltet so oft er ihrer nicht bedarf. Zwei weitere mit Reflektoren versehene Glühlampen beleuchten die Skalen der Messinstrumente. Steckkontakte zum Einschalten von Handlampen sind an verschiedenen Stellen der Lokomotive angebracht, um jederzeit das nötige Licht zum Schmieren und zu eventuellen Revisionen zu haben.

Sämtliche Messinstrumente und Niederspannungsschaltapparate sind auf zwei kleinen Marmortafeln vereinigt, die an den Seitenwänden der Führerkabine montiert sind. Die Messapparate für die Hochspannung, die durch Vermittlung der Spannungstransformatoren nur von einem Strom bis zu 40 Volt maximaler Spannung durchflossen werden, sind ebenfalls auf kleinen Marmortafeln befestigt, die sich über den Kontrollern befinden.



Abb. 14. Bahnhof Brig.

# Die modernen Geschossarten der Artillerie.

Eins der lehrreichsten aber auch der schwierigsten militärischen Gebiete ist unstreitig das der Geschosse der Artillerie. Die Schwierigkeiten haben mit darin ihren Grund, dass zu viele unrichtige Mitteilungen über den Gegenstand verbreitet sind oder durch Vermengen von Wesentlichem und Unwesentlichem die Uebersicht verloren geht. Und da wir immer noch vor wichtigen artilleristischen Neuerungen stehen, die uns vielleicht sogar ein ganz neues Geschoss bringen werden, erscheint es von Interesse, nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick, die charakteristischsten Merkmale der heutigen Geschossarten, sowohl für die Geschütze des Landheeres wie für die Marine einmal in einer knappen Uebersicht zusammenzustellen.

Das älteste Geschoss ist die Steinkugel, welcher im 16. Jahrhundert die eiserne Vollkugel folgte. Gleichzeitig traten Hohlkugeln und Bomben zur Verwendung aus Mösern auf. Auf Schiffen schoss man sogenannte Kettenkugeln, die besonders die Takelage des feindlichen Schiffes zerreissen sollten. Schon 1804 wurde ein schrapnellartiges Geschoss durch den englischen General Shrapnel konstruiert, und 1821 gelangte die Bombe als sogenannte Granate zuerst in Frankreich auch bei Kanonen zur Verwendung.

Bald darauf erfolgte der bedeutsame Uebergang von dem glatten zum gezogenen Geschütz und gleichzeitig von der Kugel allgemein zum rotierenden Langgeschoss. Dadurch, dass dieses Geschoss sich in den schraubenförmig verlaufenden Zügen des Rohres führt, wird ihm eine schnelle Umdrehung um seine Längsachse erteilt; infolge davon hat das Geschoss das Bestreben, die Lage seiner Umdrehungsachse festzuhalten und stets mit der Spitze voran, die Luft zu durchschneiden, während ein nicht rotierendes Langgeschoss sich mehrfach in der Luft überschlagen würde. Mit dem Langgeschoss aus gezogenen Geschützrohren liessen sich gestrecktere Flugbahn, grössere Schussweite und grössere Treffsicherheit erreichen als früher.

Die Rotationserteilung beim Schiessen aus gezogenen Vorderladern geschah durch verschiedene Systeme:

Bei der Zapfenführung besitzt das Geschoss an seinem Umfange Zapfen oder Warzen, die den Zügen angepasst sind, so z. B. das Geschoss der französischen Artillerie Mod. 1858. Bei der Expansionsführung hat das Geschoss an seinem Boden eine Expansionsvorrichtung in Form einer nach hinten concaven Schale, deren Rand beim Schuss durch die Pulvergase gegen die Rohrwandung gepresst wird und die Führung des Geschosses übernimmt; so waren z. B. die Geschosse der Woolwich-Kanonen der Jahre 1861 und 1862 beschaffen. Dieses System existiert noch; es wird z. B. angewendet in den 4 100 tons Armstrong-Kanonen (Kal. 45 mm) des im Jahre 1876 vom Stapel gelaufenen italienischen Linienschiffes »Duilio«.

Beim Schiessen aus gezogenen Hinterladern wird die Pressionsführung angewendet. Das Geschoss trägt am Führungsteil einen Mantel oder stellenweise Ringe aus weichem Material, die sich beim Beginn der Geschossbewegung in die Züge einschneiden und die Führung bewirken. Die Geschosse der ersten gezogenen Hinterladerohre preussischen Systems (Granate C/63) hatten am Führungsteile einen Mantel aus Weichblei mit mehreren parallelen Wulsten, den sogenannten dicken Bleimantel; einige Jahre später erhielten die Geschosse einen dünnen Bleimantel oder einen Hartbleimantel zur besseren Führung. Geschosse mit dünnem Bleimantel haben noch einige zum Aufbruch bestimmte Geschosse (z. B. die Hartgussgranaten C/69) unserer Marine. Geschosse mit Hartbleimantel hatte das deutsche Feldartillerie-Material C/73.

Gegenwärtig hat bei allen Artillerien die 1866 von Vavasseur angewendete Kupferführung Eingang gefunden. Zuerst wendete man Kupferdrahtführung, später Kupferbandführung an. In Frankreich hatten die Geschosse grossen Kalibers der Landartillerie bereits 1870 vorn Metallzentrierung und hinten ein kupfernes Führungsband. Vom Jahre 1876 ab wurden in der deutschen Marine nur noch Granaten mit kupfernem Führungsring eingeführt.

Nach Art und Zweck unterscheidet man mancherlei Geschosse.

Vor 1870 wurden von der Landartillerie gegen lebende Ziele hauptsächlich einfache Pulvergranaten verwendet, deren Sprengstücke jedoch zu gross oder zu wenig zahlreich waren. Um dem abzuhelfen, wurde die Geschosshülle innen in regelmässigen Linien eingekerbt, nach welchen sich das Geschoss beim Springen zerteilte. So entstand die Doppelwandgranate. Die Ringgranate (System Uchatius) entsprang ebenfalls dem Wunsche, möglichst viele wirkungsvolle und regelmässige Sprengstücke zu erhalten. Sie besteht aus einer Säule von sternförmigen Ringen in einer entsprechenden Hülle. Unsere Feldartillerie C/73 war mit solchen Geschossen als Feldgranate C/76 und C/82 ausgerüstet. Ausserdem hatte sie die Kartätsche C/73 und das Feldschrapnell C/82 mit Doppelzünder. Die Kartätsche ist eine einfache mit Kugeln gefüllte zylindrische Blechbüchse, welche schon im Geschützrohr zerreisst und zum Schiessen gegen Truppen auf nahe Entfernungen diente, jetzt aber von der Feldartillerie nicht mehr angewendet wird. Das Schrapnell ist ein Hohlgeschoss aus Stahl, welches mit einer möglichst grossen Anzahl von Kugeln gefüllt ist, zu deren Festlegung ein Einguss von Schwefel, Kolophon oder dergl. dient. Die Sprengladung war bei dem oben erwähnten deutschen Feldschrapnell C/82 in einer in der Längsachse des Geschosses liegenden Hülse, der Kammerhülse, untergebracht (Mittelkammer-Schrapnell). Ungefähr 50 m vor dem Ziel und in entsprechender Höhe in der Luft entzündet der Zeitzünder die Sprengladung, diese treibt die Füllkugeln mit vermehrter Geschwindigkeit als sogenannter Sprengkegel aus dem Geschoss heraus und erzielt dadurch Breiten- und Tiefenwirkung.

In Frankreich wurde längere Zeit als in Deutschland versucht, ein Geschoss herzustellen, welches sowohl gegen lebende als auch gegen widerstandsfähige Ziele genügende Wirkung erreichte. Diesem Bestreben entsprangen die im Jahre 1880 und 1885 für die 80 mm und 95 mm-Kanonen angenommenen sogenannten »obus à balles libres« mit verhältnismässig starker Hülle um eine ringförmige Säule freiliegender Kugeln, die wiederum die Sprengladung umschlossen. Aber diese Geschosse entsprachen weder dem einen noch dem andern Zweck in genügender Weise. Das Gleiche war der Fall bei dem französischen »obus à mitraille« von 1883, ein speziell den Franzosen eigentümliches Geschoss, welches in gusseiserne Scheiben eingebettete Kugeln in einer dünnen Hülle aus Stahlblech enthielt. Man kam deshalb auch hier schliesslich dazu, zum Schiessen gegen lebende Ziele nur das reine Schrapnell zu verwenden. Besonders wichtig ist es hier, eine grosse Tiefenwirkung zu erreichen, da es verhältnismässig schwieriger ist, das Geschütz auf die richtige Entfernung einzustellen, als ihm die genaue Richtung zu geben. Deshalb werden neuerdings hauptsächlich nur noch Bodenkammerschrapnelle verwendet. Ein solches ist z. B. das französische Bodenkammerschrapnell Mod. 1891 der kurzen 120 mm-Kanone (Haubitze). Dasselbe wiegt ca. 20 kg und enthält 630 in Kolophon gelagerte Kugeln von je 12 g. Das Schrapnell der 80 mm-Kanonen, das in den Zeitungen öfters genannte »obus à balles système Robin« (Mod. 1895) hat wiederum eine etwas andere Einrichtung. Es hat eine Stahlhülle mit einem eingeschraubten eisernen Kopf. Darin befinden sich 180 Hartbleikugeln von je 12 g, zwischen denen 350 g Pulver $F_3$ festgepresst ist. Die zentrale Kammerhülse reicht vom Kopfzünder bis zum Boden und enthält einen besonderen Zündsatz, dessen Flamme sich durch kleine Oeffnungen, mit welchen die Kammerhülse auf dem unteren Drittel ihrer Länge versehen ist, auf die Sprengladung überträgt. Nur der zylindrische Teil des Geschosses ist mit Kugeln gefüllt, und darüber befindet sich eine Schicht komprimierten Salpeters. Das ganze Geschoss wiegt 6,55 kg. Gerühmt wird auch, dass es beim Krepieren eine starke Rauchwolke entwickelt, welche das Beobachten des Schusses sehr erleichtere.

Die französische Feldkanone C/97 verschiesst ein Schrapnell (obus Robin) mit Doppelzünder, dessen Gewicht von 6,5 bis 7,2 kg verschieden angegeben wird; Zahl der Hartbleikugeln zwischen 300 und 360, Gewicht einer Kugel zwischen 10 und 12 g. Gegen widerstandsfähige Ziele verwendet die französische Artillerie Melinitgranaten mit Aufschlagzünder (obus explosifs oder obus allongés), Hohlgeschosse mit dünner Wandung aus Stahl von einer Länge bis zu 4½ Kaliber (so z. B. die Langgranate der 12 cm-Haubitze), welche man wohl auch Minengranaten (»obus torpilles«) nennt.

Die deutschen Feldkanonen C/96 verschiessen ein Bodenkammerschrapnell mit Doppelzünder von 6,85 kg Gewicht mit 300 Füllkugeln aus Hartblei von je 10 g und eine gleich schwere Sprenggranate, ebenfalls mit Doppelzünder, die starke Splitterwirkung auch gegen lebende Ziele hinter Deckung erzielt. Bei den mächtigeren Geschützen, z. B. den Haubitzen, gibt es bei uns und auch in Frankreich Granatzünder mit Verzögerung, die es bewirken, dass das Geschoss nicht sofort beim Aufschlag, sondern erst nachdem es in das Ziel (Erdböschungen usw.) eingedrungen ist, zur Explosion kommt.

Die Munitionsausrüstung der Feldartillerie hat nun neuerdings wieder die Artilleristen lebhaft beschäftigt.

Zum Kampfe gegen die modernen Schnellfeuergeschütze mit Schilden ist verschiedentlich der Granatschuss, der im Aufschlag krepiert, als der allein zweckmässige bezeichnet worden; gegen lebende Ziele aber ist das Schrapnell das wirkungsvollste Geschoss, und übrigens bleibt es fraglich, ob nicht auch damit gegen Schildbatterien genügende Wirkung erreicht werden kann. Ueberhaupt ist es ja ohne weiteres klar, dass für die Handhabung des Munitionsersatzes und im Kampfe es vorteilhafter wäre, nur eine einzige Geschossart, ein Einheitsgeschoss, zu haben. Man darf daher wohl annehmen, dass eifrig danach gestrebt wird, ein solches zu erreichen; bis jetzt scheint es jedoch noch nicht gelungen zu sein, ein Einheitsgeschoss zu erhalten, das von dem dem französischen »obus à mitraille« früher gemachten Vorwurf frei wäre, weder dem Schrapnell noch der Granate gleichzukommen.

Bei der Marine haben wir heutzutage in Deutschland:

Stahlvollgeschosse, Hartguss- und Stahlgranaten zum Schiessen gegen Panzerungen, Granaten und Sprenggranaten zum Beschiessen wenig wiederstandsfähiger Ziele (leicht und ungepanzerter Schiffsteile, wobei auch die Brandwirkung der Granate, also ihr Gebrauch als Brandgranaten, wesentlich ist); Schrapnelle und Kartätschen gegen lebende Ziele.

Die Kartätsche steht in der Marine auf dem Aussterbe-Etat. Das Stahlschrapnell kommt in Kalibern von 8,7 cm bis 30,5 cm nur in der Marine-Küstenartillerie vor. Die eigentlichen sogenannten Hartguss- und Stahlgranaten werden in den Geschützen, die nicht Schnelllade-Kanonen sind, von 15 cm aufwärts verwendet. Die verhältnismässig kleine Sprengkammer enthält bei den Hartgussgranaten Kornpulver, bei den Stahlgranaten ein Gemisch von Sand und Sägespänen, das nur den Zweck hat, das Geschoss auf das richtige Gewicht zu bringen. Einen Zünder besitzen diese Geschosse nicht.

Ueber die Geschosse der neueren Schnelllade-Kanonen der Marine lassen sich nur unvollständige Angaben machen, da darüber nicht mehr veröffentlicht ist. Die 15 cm-Schnelllade-Kanone verschiesst eine gusseiserne Granate mit Bodenzünder mit einer Sprengladung aus grobkörnigem Pulver und ausserdem eine Sprenggranate. Die 21 cm-Schnelllade-Kanone verschiesst ebenfalls eine gusseiserne Granate mit Bodenzünder, ausserdem eine Stahlgranate mit massiver Bodenschraube und Füllung von Sand und Sägespänen. Die 24 cm-Schnellade-Kanone verfeuert eine Granate mit Bodenzünder von 140 kg Gewicht mit 2,88 kg grobkörnigem Pulver als Sprengladung und ein gleich schweres Stahlvollgeschoss mit Kappe.

Die Wirkung der Kappengeschosse wird meist dadurch erklärt, dass die Kappe aus weichem Stahl, die auf die Geschossspitze aufgesetzt ist, den ersten Anprall des Geschosses auf die Panzerplatte vermittelt und die glasharte Geschossspitze gegen Abbrechen schützt, dabei infolge der beim Auftreffen erzeugten Hitze schmilzt und als Schmiermittel wirkt. Jedenfalls scheint die erhöhte Durchschlagsfähigkeit der Kappengeschosse unter gewissen Bedingungen eine unbestrittene Tatsache zu sein, für welche als Beleg z. B. die von Krupp im Jahre 1905 auf der Lütticher Weltausstellung ausgestellten 15 cm-Panzergranaten

erwähnt werden können. Eine davon durchschlug, mit Kappe verfeuert, am 18. Oktober 1902, eine 30 cm dicke, einseitig gehärtete Kruppsche Panzerplatte und wurde im Boden hinter dem Ziel unversehrt aufgefunden.

Die reinen Panzergranaten haben mit dem Durchschlagen des Panzers ihren Zweck erfüllt. Ein weiterer Fortschritt wäre, wenn sie noch dahinter Wirkung ausüben könnten und zwar durch Splitter oder hauptsächlich nur durch die Explosion einer möglichst grossen Sprengladung. Was in dieser Richtung bei uns erreicht ist, ist nicht bekannt. Waren hier die Verhältnisse wie bei den beiderseitigen Landartillerien, so hat man sich bei uns eher darauf verlegt, eine starke Splitterwirkung hinter dem Ziel zu erreichen, während die Franzosen dagegen mehr die reine Explosionswirkung bevorzugen. Das scheint mit ihren sogenannten Halbpanzergranaten der Fall zu sein. Wir wissen, dass Halbpanzer-Stahlgranaten mit Melinit-Sprengladung und Kopfzündung in Frankreich im Jahre 1896 gegen die »Galissonière« versucht wurden, jedoch ohne Vorteile zu erreichen. Die Anwendung einer Kappe über dem Kopfzünder im Jahre 1898 und 1899 ergab keine besseren Resultate. Im Jahre 1901 ging man daher zu Versuchen mit einer Halbpanzergranate mit Bodenzündung von 100 mm Kaliber über, deren Einführung sodann im Herbst 1902 beschlossen wurde, jedoch infolge eines Unfalles mit einem ähnlichen Geschoss auf dem Schiessplatz Gâvres verschoben werden musste. Seitdem sollen mit 164,7 mm- und 30,5 cm-Halbpanzergranaten mit Bodenzünder weitere Fortschritte gemacht worden sein. Es wird angegeben, dass eine 100 mm-Halbpanzergranate eine 109 mm dicke Platte aus »Spezialstahl« durchschlagen habe und erst 50 cm dahinter explodiert sei; ein gleiches Geschoss, gegen eine 120 mm dicke Platte aus harveysiertem Stahl verfeuert, explodierte jedoch schon in der Platte. Im Jahre 1902 soll eine 30,5 cm-Halbpanzergranate ein allerdings nur 30 mm dickes Stahlblech durchschlagen haben und erst 45 m dahinter krepiert sein, aber gegen Spezialstahlplatten verfeuert, krepierten diese Geschosse schon in der Platte »mit Wirkung davor und dahinter«. Das scheint jedenfalls darauf hinzudeuten, dass es noch nicht gelungen ist, mit diesen Geschossen zu erreichen, dass die Detonation der Sprengladung erst nach Durchbohrung einer gehärteten Panzerplatte von etwa gleichem Kaliber wie das Geschoss erfolgt.

Um ein möglichst vollständiges Bild von den Geschossen zu geben, sind noch einige absonderliche Arten zu erwähnen, von denen hier und da in der Neuzeit die Rede gewesen ist.

So versprach vor einigen Jahren aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika Hudson Maxim, der Bruder des bekannten Erfinders Hiram Maxim, mit einem sogenannten Lufttorpedo wunderbare Erfolge. Dieses Geschoss war ein langer, dünnwandiger, zylindrischer und vorn spitzer Hohlkörper, der bis 1000 kg Schiessbaumwolle enthalten und, aus einem blasrohrartigen Geschütz von 61 cm-Kaliber verschossen, durch seine Explosion am Ziel eine Zerstörungszone von 60 m Radius bilden sollte. Damit ist es beim blossen Projekt geblieben! Das gleiche Bestreben, in einem dünnwandigen Geschoss eine möglichst grosse Sprengstoffmenge an das Ziel zu tragen und Explosionswirkung zu erreichen, verfolgt, ebenfalls in den Vereinigten Staaten, ein anderer Erfinder mit der sogenannten Gathmann-Granate seit Jahren vergeblich. Ein Vergleichsversuch mit Gathmann-Granaten in einem Geschützrohr von 45 cm Kaliber und der amerikanischen 30,5 cm-Küstenkanone mit gewöhnlichen Geschossen endete mit einem Misserfolg der Gathmann-Granate und mit der völligen Ablehnung des Systems durch die Armee- und Marinebehörden. Nicht viel bessere Resultate erreichte die Isham-Granate, die im Innern in lauter übereinanderliegende Kammern geteilt ist, um die Höhe der Sprengladung und dadurch die Gefahr der vorzeitigen Explosion der empfindlichen Sprengladung durch Stoss zu vermindern. Bei einem Schiessversuch auf dem amerikanischen Schiessplatz Sandy-Hook am 23. Januar 1903 zertrümmerte dieses Geschoss das Rohr aus dem es verfeuert werden sollte.

Eine ganz eigentümliche Gestalt hatte das Sims-Dudley-Geschoss, das im Jahre 1899 in Amerika in einer sogenannten Dynamit-Kanone von 6,5 cm-Kaliber einigen Versuchen unterzogen wurde. Es bestand aus einem langen, zylindrischen, dünnwandigen, mit Spränggelatine geladenen Körper mit einem langen stielförmigen Schwanz, an dem sich 4 Flügel zur Führung in der Luft befanden. Wie nicht anders zu erwarten war, liessen sich damit nur höchst minderwertige Ergebnisse in bezug auf Wirkung und Treffsicherheit erreichen.

Etwas anderes ist das in Schweden versuchte sogenannte Lufttorpedo des Major Unge. Es handelt sich hier um ein Geschoss, dem in einem Lancierrohre nur die anfängliche Richtung gegeben wird, und das nachher eine am Boden des Geschosses angebrachte Gasturbine in der Luft weiter treibt. Diese Turbine wird durch das aus einer besonderen Kammer am Boden des Geschosses ausströmende Treibgas in Tätigkeit gesetzt, während die davor liegende grössere Geschosskammer Explosiv- oder Leuchtstoff enthält. Anfänglich scheint die Hauptschwierigkeit darin bestanden zu haben, dieses Geschoss richtig lenkbar zu machen, später soll man damit bessere Resultate erreicht haben. Wenn man nun auch davon nicht zuviel erwarten darf, so scheint es doch nicht ausgeschlossen, dass z. B. aus permanenten Befestigungen in einzelnen Fällen auf nicht zu grosse Entfernungen sich damit beträchtliche Explosions- oder Leuchtwirkungen erreichen lassen können.

Damit sind wir bei den Leuchtgeschossen angelangt (auf die in der Marine gebräuchlichen Torpedos wollen wir hier nicht eingehen, da sie in den Einzelheiten zu ihrer Besprechung ein ganzes Kapitel erfordern würden). Die Einrichtung der Leuchtgeschosse erklärt sich im wesentlichen ohne weiteres aus ihrem Zweck, der meist der ist, dass Vorgelände von Festungen beim Angriff zu erleuchten, indem sie in der Luft, wie eine Rakete, krepieren. Derartige Geschosse besitzt England schon längst, desgleichen Russland mit der sogenannten Sterngranate, und wir wissen, dass Leuchtgeschosse auch im russisch-japanischen Kriege Anwendung fanden. In Amerika ist eine Vorrichtung versucht worden, um die Flugbahn der Geschosse bei Nacht kenntlich zu machen, die sogenannten »Shell Tracers«. In dem Geschossboden ist eine Messingröhre eingeschraubt, die einen Feuerwerkssatz enthält, der sich beim Losgeben des Schusses entzündet und auf der ganzen Flugbahn des Geschosses leuchtet.

Zum Schluss sei noch die Handgranate des russisch-japanischen Krieges erwähnt. Es waren dies Geschosse, welche zuerst die russischen Soldaten, später wohl auch die Japaner selbst improvisierten. Sie füllten leere Hülsen mit 37 und 47 mm-Geschossen, leere Schrapnellhülsen oder sogar Kartuschenhülsen von 15 cm-Geschützen mit Explosivstoff und Sprengstücken und verschlossen sie durch einen Holzpfropfen, durch den eine Zündschnur gesteckt war. Die grösseren Geschosse dieser Art wurden aus kleinen eisernen oder hölzernen Mörsern geworfen, die kleineren von Hand. Die Wurfweite betrug dabei etwa 30 Schritt, die Brenndauer der Lunte nur etwa 6—7 Sekunden, damit der Gegner nicht etwa die Granate aufheben und zurückschleudern konnte. Damit soll man öfters erheblichen Erfolg sowohl gegen den eingegrabenen Angreifer als gegen den geschützten Verteidiger erreicht und den einen oder den andern aus seiner Deckung verjagt haben. v. W.

## Das lautsprechende Telephon im Dienste der Marine.

Mit 3 Abbildungen.

Wie der Feldfernsprecher in seiner heutigen Vollendung allgemein ein wertvolles technisches Hilfsmittel des militärischen Nachrichtenwesens bildet, so hat sich der Lautsprecher im Dienste der Befehlsübermittlung auf Kriegs- und Handelsschiffen infolge der ständigen Vervollkommnung ein immer

grösseres Verwendungsgebiet errungen. Unbedingte Zuverlässigkeit, bequeme und angenehme Bedienungsweise bei vorzüglich lautstarker Gesprächsübermittlung, — dies sind die Vorzüge des Lautsprechers, der ohne Rücksicht auf die Entfernung überall Anwendung finden kann, wo das veraltete Sprachrohr völlig versagt.

Während man im Anfang die Verkehrsvermittlung unter Benutzung von Zentralen ermöglichen wollte, ist man in neuester Zeit, hauptsächlich zur Erhaltung der Einheitlichkeit, zu dem Resultat gekommen, möglichst nur Korrespondenzanlagen einzurichten, so dass also an der Zentralstelle für jede Richtung auch ein besonderer Apparat einheitlicher Konstruktion aufgestellt wird. Diese Anordnung bietet die Vorteile der Einheitlichkeit und in erhöhtem Masse Garantie für Betriebssicherheit, da, falls infolge äusserer Beschädigung eine Anlage defekt geworden sein sollte, die andern Systeme ungestört weiter arbeiten können und eine provisorische Ausbesserung mit Leichtigkeit ermöglicht ist. Da der Leistungsgrad jeder Lautsprechanlage in erster Linie von der Güte und Art des Zusammenwirkens des Mikrophons und Telephons abhängig ist, so musste diesen Apparaten das Hauptinteresse entgegengebracht werden. Als besonders bewährt müssen hier die Stentormikrophone und Stentortelephone hervorgehoben werden, wie sie in den Marine-Spezialkonstruktionen Verwendung finden, die an Lautstärke und Reinheit der Sprache alles bisher erreichte übertreffen.





Abb. 1. Lautsprechende Zimmer-Tischstation M. & G.

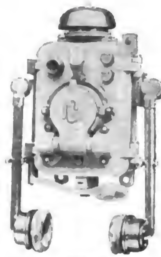


Abb. 2. Schiffslautsprecher M. & G. (geschlossen).

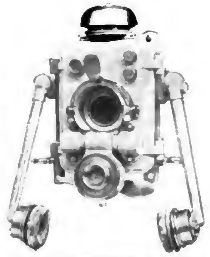


Abb. 3. Schiffslautsprecher M. & G. (im Betriebe).

In Abb. 1 ist eine lautsprechende Zimmer-Tischstation der Aktiengesellschaft Mix & Genest dargestellt, wie sie in einer Korrespondenzanlage vielfache Verwendung findet. Als Kommandostation für die Kriegs- und Handelsmarine finden die in Abb. 2 und 3 abgebildeten Lautsprecher derselben Firma ausgedehnte Anwendung.

## Neues im Markisenbau.

Mit 6 Abbildungen.

Die Jahreszeit, in welche wir nunmehr eintreten, lässt es für viele Geschäftsleute, namentlich für die Besitzer von Ladengeschäften, notwendig erscheinen, Schaufenster, Schaukästen und Ladeneingänge mit Markisen zu versehen, um die zur Schau gelegten Waren vor den Sonnenstrahlen zu schützen. Früher war es erforderlich, dass man für jedes Schaufenster eine besondere Faltenmarkise zum Ziehen mit Schnüren verwenden musste. Diese Anlagen hatten den Nachteil, dass zwischen den einzelnen Markisen, die sich nebenbei gesagt ziemlich schwer bewegen liessen, die Sonnenstrahlen in die Schaufenster hineinfielen und dadurch doch immer noch einen Teil der ausgelegten Waren ruinierten. Man ist nun aber neuerdings dazu übergegangen, die Markisen so einzurichten, dass man dieselben mit Leichtigkeit durch ein Zahnradvorgelege auf- resp. abwärts kurbeln kann (Abb. 1).

Man lässt bei solchen Markisen an der Seite eine Eisenwelle heruntergehen, die unten in einem Aufrollapparat oder Aufrollkasten (Abb. 2) endigt, in welchen eine Kurbel eingeführt wird, die beliebig rechts oder links herumgedreht, die Markise auf- oder abwärts bewegt. Durch diese Neuerung ist man in der Lage, Markisen über mehrere aneinander grenzende Schaufenster und Schaukästen hinwegzuführen, selbst wenn diese in einem Eckhause zweier sich kreuzenden Strassen liegen.

Um ein Durchbiegen längerer Markisen zu verhüten, zieht man durch das Wellenrohr eine Spannwelle, auf der in gewissen Abständen sogenannte Rohrrollen sich befinden, welche den Zweck haben, das Rohr wagerecht zu halten. Die Spannwelle, welche an beiden Enden mit Gewinde versehen ist, geht durch Lagerböcke hindurch und wird durch Anziehen von Muttern solange gespannt, bis das Markisenwellenrohr wagerecht liegt.

Eine Markisenanlage von etwa 30 bis 50 m Länge kann von einem Ladenfräulein bedient werden. Die Spannvorrichtung wird bei so langen Markisenanlagen naturgemäss etwas nachgeben, so dass sich die Markisenwelle in der Mitte etwas senken würde. Dem vorzubeugen, führt man die Welle durch einen mit Kugellagerring versehenen Unterstützungsbock, welcher der Firma Bruno Mädler, Berlin, Köpenicker Strasse 64, patentamtlich geschützt ist (Abb. 3).

Auf dem Gebiete der Markisenfabrikation sind

in der letzten Zeit verschiedene Erfindungen gemacht worden, so zum Beispiel: Federdruckapparate, welche eine selbsttätige Aufrollung bewirken sollen.

Diese haben den Zweck, gebrochene Wellen vor dem Herunterfallen zu schützen, indem sie in eigens konstruierte Fangarme fallen.

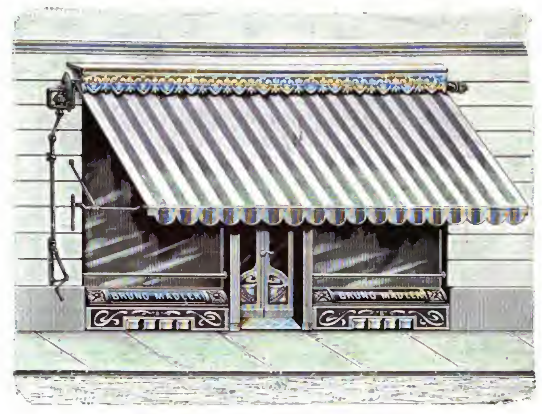



Abb. 1. Mittels Zahnradvorgeleges bewegbare Markise.

Diese neuen Apparate haben aber viele Nachteile. Nach längerem Gebrauch ist es natürlich, dass die Stahlfedern nachlassen und die Markisen nicht mehr aufrollen, so dass nachher immer die Fallstange

Bei Verwendung von nur prima Stahlrohr für die Wellenleitung und schmiedeeiserner Markiseneinzelteile wird es selten vorkommen, dass ein wie oben erwähnter Unglücksfall sich ereignen wird.




Abb. 2. Aufrollkasten für Markisen.

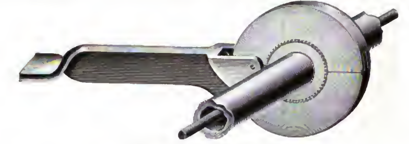


Abb. 3. Unterstützungsbock für Markisen.

sowie das Markisentuch ein Stück aus dem Schutzkasten heraushängt, welcher dazu bestimmt ist, die Markise aufzunehmen. Ferner haben diese Federmarkisen den Nachteil, dass bei windigem Wetter die Markise sich allein aufrollt und der Ladenbesitzer dann erst wieder herauseilen muss, um die Markise herunter zu ziehen.

Bei stürmischem Wetter ist es sehr leicht möglich, dass durch starken Windzug oder durch einen Defekt im Material oder durch zu grosse Anspannung der Welle diese platzt und die Markise infolgedessen herunterfällt, wodurch dem Ladenbesitzer neben dem materiellen Schaden moglicherweise auch irgendwelche Unannehmlichkeiten durch Verletzungen des Publikums zugefügt werden. Einem solchen Uebelstande kann mit Leichtigkeit abgeholfen werden, indem man Lagerböcke verwendet, die mit den von der Firma Bruno Mädler patentamtlich geschützten Fallschutzvorrichtungen versehen sind (siehe Abb. 4, 5 und 6).

Es ist natürlich, dass eine solid gearbeitete Markise, bei der nur allerbestes Material verwendet wird,

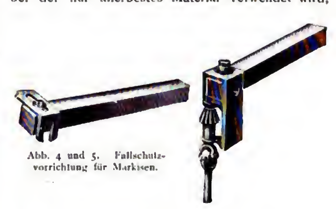


Abb. 4 und 5. Fallschutzvorrichtung für Markisen.

sich im Preise etwas höher stellt als die von vielen Firmen angebotenen Markisengestelle, welche nur Gussteile und gewöhnliches Eisenrohr für die Wellen

enthalten. — Die erstere Markise hat natürlich den Vorteil, dass dieselbe jahrelang tadellos arbeitet, während es bei den billigen Markisen oft schon nach kurzer Zeit erforderlich ist, die Gestelle zu erneuern.

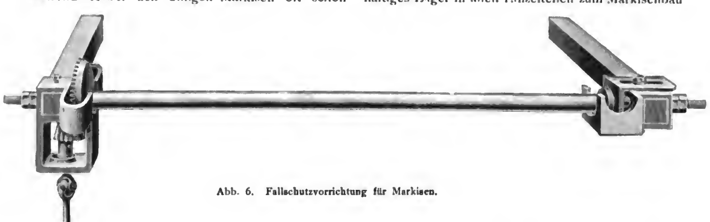


Abb. 6. Fallschutzvorrichtung für Markisen.

Mit Katalogen, Preisaufstellungen, Zeichnungen und Auskünften über Markisenanlagen ist die Firma Bruno Mädler, Berlin, Köpenicker Strasse 64, jederzeit zu dienen bereit. Dieselbe ist durch ihr reichhaltiges Lager in allen Einzelteilen zum Markisenbau nicht nur in der Lage, Markisen von jeder beliebigen Länge in wenigen Tagen fix und fertig zur Montage zu liefern, sondern gibt auch sämtliche Teile fur Markisen einzeln ab.

## Eine neue Moment-Klapp-Camera.

Mit 5 Abbildungen.

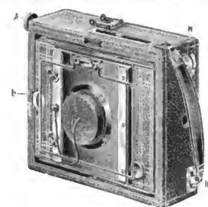
Die schon längst an eine für alle Zwecke der Photographie gleich gut brauchbare Klapp-Camera gestellte, aber bisher unerfüllte Bedingung, dass sie nicht nur auf einen Griff scharf eingestellt, ausgezogen und auf einen Druck zusammengeklappt ist, sondern dass auch der Auszug in möglichst weiten Grenzen zum Einstellen auf Nähe oder gar zur Verwendung von Objektiven verschiedener Brennweiten veränderlich sei, ist zum ersten Male an der »Nettel« des **Süddeutschen Camerawerks Koerner & Mayer** in Sontheim am Neckar mit Hilfe der patentierten, zwangläufig verstellbaren Scherenspreizen in der denkbar einfachsten und solidesten Weise vollkommen erfüllt.

Dem Amateur ist daher in der »Nettel« eine Klapp-Camera gegeben, mit der er ziemlich uneingeschränkt, ganz seinen künstlerischen Anforderungen entspechend, für seine Studien wesentlich verschiedene Brennweiten benutzen kann, ohne die Annehmlichkeiten einer Klapp-Camera, besonders deren augenblickliche Gebrauchsfertigkeit und Leichtigkeit gegen die umständliche und zeitraubende Handhabung einer sogenannten Studien-Camera eintauschen zu müssen.

Die zwangläufig verstellbaren Scherenspreizen geben dem Objektivbrett in jeder Stellung, auch bei nicht ganz ausgezogenem Apparate, eine stete absolut parallele Führung zum Camerakasten, so dass die Handhabung der Nettel äusserst rasch, sicher und leicht vor sich geht. Zum Aufklappen der Nettel hat man nur den Ring *b* zu erfassen und damit das Objektivbrett so weit herauszuziehen, bis man ein deutliches Schnappen hört. Dann sind die Scherenspreizen mit der Einstellvorrichtung fest verbunden und können jetzt durch Drehen des Knopfes *A* verändert werden; dreht man diesen Knopf *A* im Sinne des Uhrzeigers, so wird eine Verlängerung, durch umgekehrte Drehung eine Verkürzung des Auszuges bewirkt. Man kann daher sowohl auf der Mattscheibe, als auch nach der Skala mit jedem beliebigen Objektive auf jede Entfernung sehr genau und bequem scharf einstellen. Wird die Veränderung der Einstellvorrichtung vorgenommen, so lange die Nettel noch geschlossen ist, so schnappen dann die Scherenspreizen an dem eingestellten Punkte ein und das Objektiv steht genau in der gewünschten Entfernung von der Platte fest. — Dieser ausserordentliche Vorteil ermöglicht es, bei Strassenszenen usw. unauffällig, d. h. mit geschlossener Nettel, auf ziemliche Nähe an eine Gruppe oder an einzelne Personen heranzugehen: eine kurze Drehung von *A* zur Einstellung der abgeschätzten Entfernung, ein Griff und ein Ruck an Ring *b*, und die Nettel ist scharf eingestellt, schussbereit!

Der Zeiger für die Einstellskala wird durch die scharfe Schneide einer unter der geschlitzten Skalatafel beweglichen Schiene gebildet. Die Skala, die für jedes Objektiv einzeln mit grösster Genauigkeit eingestellt und auf diese schwarze Tafel graviert wird, hat man stets bequem im Auge, auch dann, wenn die Nettel, wie dies zur Erzielung einer guten Bildperspektive dringend zu empfehlen ist, in Augenhöhe gehalten wird.

Die Nettel ist mit einem direkt vor der lichtempfindlichen Platte arbeitenden Schlitzverschluss versehen, bei




»Nettel«-Moment-Klapp-Camera.

dessen Konstruktion auf grösste Einfachheit in der Handhabung und absolute Zuverlässigkeit in besonderem Masse gesehen wurde. Trotzdem nicht nur die Spaltbreite, sondern auch die Ablaufgeschwindigkeit des Schlitzverschlusses von aussen verstellt und abgelesen werden kann, ist doch alles so angeordnet, dass zu jeder Manipulation stets nur eine Hand gebraucht wird.

Durch die Veränderung der Spaltbreite wird die Belichtungszeit rasch und sehr ausgiebig umgeändert; die verschiedenen Belichtungszeiten stehen dabei im gleichen Verhältnis zu einander wie die angewandten Spaltenbreiten. Wenn man mit einem Spalt von 50 mm Breite eine Belichtungszeit von $^1/_{55}$tel Sekunde erreicht, so ergibt ein Spalt von 5 mm nur den 10 Teil, also $^1/_{550}$tel Sekunde.

Ausser der Spaltbreite kann auch die Geschwindigkeit, mit welcher der Schlitzverschluss der Nettel an der Platte

vorbeigleitet, in weitesten Grenzen rasch durch den Hebel *G* geändert werden. Bei »0« läuft der Verschluss am schnellsten, bei »8« am langsamsten ab. Die eingestellte Geschwindigkeit wird an der abgeschrägten oberen Kante des Hebels *G* abgelesen.

Momentaufnahmen werden erzielt, wenn der Zeiger *G* an einer Zahl steht; das Rouleaux geht hierbei, entsprechend der regulierten Geschwindigkeit, ohne aufzuhalten herunter.






»Nettel«-Moment-Klapp-Camera.

Für Zeitaufnahmen stelle man die abgeschrägte obere Kante des Hebels *G* an den Strich des zwischen 7 und 8 eingeprägten Zeichens „*P*" und öffne selbstverständlich den Spalt auf volle Plattenbreite. Wenn hierauf der Verschluss gespannt wurde, so bleibt er nach dem ersten Druck auf *D* so lange offen, bis man einen zweiten Druck auf *D* ausübt.

Bei der Zeitaufnahme bewegt sich der Verschluss mit sehr geringer Geschwindigkeit, so dass eine Erschütterung der Camera oder eine Beschädigung des plötzlich zum Stillstand gebrachten Mechanismus gänzlich ausgeschlossen ist.

Um für Momentaufnahmen die bei den einzelnen Geschwindigkeiten und den verschiedenen Spaltbreiten sich ergebenden Belichtungszeiten ohne Umrechnung sofort und sicher bestimmen zu können, trägt die Nettel unterhalb des Verschlusses eine in eleganter Metallgravüre ausgeführte Geschwindigkeitstabelle.

Ebenso leicht wie das Ablesen der Belichtungszeit bei eingestelltem Spalt und Geschwindigkeit ist, kann man bestimmen, welche Geschwindigkeit und welche Spaltbreite angewandt werden muss, um eine gewisse Belichtungszeit zu erhalten. Zur Aufnahme einer sich lebhaft unterhaltenden Gruppe muss man eine Belichtung von $^{1}/_{150}$tel Sekunde nehmen. Die Tabelle zeigt, dass hierzu ein Spalt von 15 mm und die Geschwindigkeit 2 nötig ist.



Schnellzug mittels der »Nettel«-Moment-Klapp-Camera aufgenommen.

Ein Pferd, das über ein Hindernis setzt, erfordert die grösste Geschwindigkeit, welche die Nettel hergibt; das ist Spalt 2 mm und Geschwindigkeit »0«: laut Tabelle $^{1}/_{1375}$tel Sekunde.

Solche ausserordentlich rasche Momentaufnahmen können nur bei besten Lichtverhältnissen und mit lichtstärksten Objektiven gemacht werden.

Aus der Geschwindigkeitstabelle geht hervor, dass die automatischen Belichtungszeiten des Nettelschlitzverschlusses in sehr weiten Grenzen von $^{1}/_{5}$tel bis $^{1}/_{1375}$tel Sekunde verändert werden können, wodurch die Nettel nicht allein für Sportzwecke sondern auch ebensogut für Landschafts- oder Porträtstudien geeignet ist.

Der Verschluss ist gleich gut mit der Hand durch den Hebel *D* als auch mechanisch durch den »Netteldraht« auslösbar, dessen Kopfstück in zwei neben *D* befindliche kleine Knöpfe einzuhängen ist.

Für Zeitaufnahmen oder für langsamen Moment benütze man ausschliesslich die mechanische Auslösung.

Die Mattscheibe der Nettel ist mit einer Lichtklappe versehen, die beim Einstellen das störende Seitenlicht abhält.

Als Sucher dient ein Doppelvisier mit Ikonometerrahmen, der alle Bewegungen des wagerecht und senkrecht verstellbaren Objektivbrettes mitmacht. Er zeigt hierdurch stets das richtige Bildfeld an, auch bei Einstellung auf Nähe oder bei Verwendung eines Objektives anderer Brennweite.

Weil die Oesen des Doppelvisieres genau auf den Punkt des Objektes zeigen, der bei normaler Stellung des Objektivbrettes in die Mitte der Platte kommt, so ist die Nettel vorzüglich für plötzliche Momentaufnahmen geeignet, bei denen man ein sich rasch bewegendes Objekt: Radfahrer, Reiter oder Automobil, in die Mitte der Platte bringen will. Ausserdem ist dieser Sucher auch ein guter Ersatz für eine Dosenlibelle, weil man eine Schrägstellung der Camera an ihm sofort durch die divergierenden Linien der Landschaft erkennen kann. — Für Momentaufnahmen aus freier Hand ist es aber von grösster Wichtigkeit, mit einem Blick gleichzeitig absolut genau visieren und nivellieren zu können. Der Ikonometerrahmen kann infolge des federnden Bajonettverschlusses von einem Objektivbrett weggenommen und auf das andere aufgesetzt werden. Es wird daher auch für mehrere Objektivbretter zu einer Camera stets nur ein Rahmensucher beigefügt.

Damit beim Herausziehen des Schiebers die Kassette nicht mitgenommen wird, schnappt ein kleiner Riegel *J* in eine Nut an der Kassette. Die Kassette wird freigemacht, indem man diesen Riegel emporschiebt.

Das Objektivbrett ist nach allen Seiten reichlich verschiebbar und wird durch Klemmschräubchen in der gewünschten Lage festgehalten.

Um verschiedene Objektive rasch auswechseln zu können, ist die rechte Laufschiene zurückschiebbar. Ihre Befestigung geschieht durch zwei kleine Knebel.

Der technisch durchaus tadellosen Konstruktion und Präzisionsarbeit entsprechend wird die Nettel auch nur in eleganter Ausstattung mit echt Saffianbezug, echt Lederfaltenbalgen und Edelholz geliefert, so dass sie den verwöhntesten Ansprüchen in jeder Beziehung genügt.




## Ausstellungswesen.

**Deutsche Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908.** Der Verein Deutscher Schiffswerften veranstaltet vom April bis Oktober nächsten Jahres in den Räumen des neuen Ausstellungsgebäudes am Zoologischen Garten eine Deutsche Schiffbau-Ausstellung, welche ein umfassendes, übersichtliches Bild des derzeitigen Standes des deutschen Schiffbauwesens bieten wird. In der Ausstellung, deren Leitung in den Händen eines Ausschusses liegt, der durch seinen Vorsitzenden, Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Busley, vertreten wird, werden Modelle von Schiffen, Yachten und Booten, Schiffsmaschinen, Schiffskesseln, Hilfsmaschinen und Propellern, Kajüt- und Saloneinrichtungen, sowie Schiffsausrüstungen jeder Art, Modelle von Häfen, Docks, Werften, Werkstätten usw., ausgeführte kleinere Schiffsmaschinen, Bootsmaschinen, Hilfsmaschinen und Motoren, ferner Luxuskabinen, Schiffskammern, Schiffbaumaterial, Schiffswaffen, nautische Instrumente, kleine Yachten, Ruder- und Motorboote, endlich Marineliteratur, Seekarten usw. zur Schau gestellt werden.



Skiläufer mittels der »Nettel«-Moment-Klapp-Camera aufgenommen.

Seine Majestät der Kaiser hat sein hohes Interesse an der Ausstellung bereits dadurch kundgegeben, dass er angeordnet hat, die sämtlichen grossen silbernen Schiffsmodelle, welche ihm von einer Reihe wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und sportlicher Vereine zur silbernen Hochzeit überreicht worden sind und welche die Entwicklung des Segelschiffes von der Wikingerzeit bis zur Gegenwart darstellen, sollen in dieser Ausstellung vorgeführt werden.

Der erste Meldeschluss ist auf den 1. August 1907 anberaumt.

## Verkehrswesen.

**Der Plan eines Tunnels durch den Mont Blanc** wird neuerdings in den Zeitungen besprochen. Wie dem

»Genevois« aus Turin geschrieben wird, hat der mit den Vorstudien für diesen Plan beauftragte Chefingenieur Jacquier seine Arbeiten abgeschlossen. Der Tunnel würde nur 13 km lang werden, vorausgesetzt, dass der Durchbruch in genügender Höhe vorgenommen wird. Als Einbruchstore kommen auf der einen Seite das 1287 m hoch gelegene Entrèves und auf der andern Seite das 1050 m hohe Chamounix in Betracht. Die Kosten des Durchstichs werden für eine eingleisige Bahn auf 40 Millionen Franken, für eine zweigleisige auf 60 Millionen Franken veranschlagt.
(Archiv für Post und Telegraphie.)

## Preisausschreiben für Ballonaufnahmen.

Der Berliner Verein für Luftschiffahrt veranstaltet für die Mitglieder des Deutschen Luftschifferverbandes ein photographisches Preisausschreiben. Die Aufnahmen müssen in der Zeit vom 1. April bis 31. Dezember 1907 aufgenommen sein. Auskunft über das Preisausschreiben wie auch bezüglich des Beitritts zum Verein für Luftschiffahrt erteilen die Ausschussmitglieder für das Preisausschreiben, Geheimrat Professor Dr. Miethe, Charlottenburg, Hauptmann Hildebrandt, Charlottenburg, Direktor Christmann, Friedenau, ebenso die Optische Anstalt C. P. Goerz, Aktiengesellschaft, Friedenau.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 18. April 1907 sind aufgenommen:

1. Herr Assesor H. Köhler, Berlin O., Simon Dachstrasse 41.
2. Herr Ingenieur Nussbeck, Berlin C., Klosterstrasse 98.

In der **ordentlichen Generalversammlung vom 4. April 1907** sind gewählt zum ersten Ordner: Herr Gerichtschemiker Dr. Paul Jeserich; zum zweiten Ordner: Herr Kommerzienrat Leichner; zum dritten Ordner: Herr Fabrikbesitzer Ermeler; zum Schatzmeister und zu dessen Stellvertreter: Herr Buchdruckereibesitzer Georg Winckelmann und Herr Arthur Hübke; zum ersten Schriftführer: Herr Geh. Regierungsrat Geitel; zum zweiten Schriftführer: Herr Ingenieur Paul Hoffmann; zu Bibliothekaren: Herr Dr. Caro, Herr Kommerzienrat Knoblauch und Herr Dr. Neuburger; zu Oekonomieverwaltern: Herr Rentier H Krüger und Herr Fabrikbesitzer Nichterlein. Zu Mitgliedern des Ausschusses wurden gewählt: die Herren Direktor Hoffmann, Knappe, Gutschmidt, Kunitz, Weigert, Ratszimmermeister E. Winckelmann, Böhme, Stieler, Quantmeyer, P. Hartwich, Sanitätsrat Dr. Benicke, Patentanwalt Bomborn, Bunge, Carl Wagner, Schindler, Neufter, Regierungsrat Dr. Beer, Mertens, Baurat Jaffé, Direktor Heipke, Patentanwalt Büttner, Peter Krüger jun., Metzner, Dr. Müller. Zu Kassenrevisoren wurden gewählt: Herr Bunge und Herr Conström. Der für das Jahr 1907/1908 genehmigte Etat balanciert in Einnahme und Ausgabe mit 12 220 Mk.

Die **nächste Versammlung** findet statt am Donnerstage, dem 2. Mai 1907. Tagesordnung: Vortrag des Herrn Ingenieurs Hans Dominik: Ueber Motorboote. Mit Lichtbildern.

## Geschäftliches.

»Das blaue Wunder« behandelt eingehend unsere heutige interessante Beilage, die wir den geehrten Lesern zu besonderer Durchsicht empfehlen. — Der blaue Diener ist das beste Hilfsmittel bei den rechnerischen Operationen des täglichen Lebens und seine unbedingte Zuverlässigkeit, wie die Schnelligkeit, mit der er auch komplizierte Rechnungen zu bewältigen gestattet, sichern ihm die Konkurrenzfähigkeit nicht nur, sondern sogar die Ueberlegenheit über alle sonstigen Hilfsmittel. Klare und ausführliche Gebrauchsanweisung ist in 14 Sprachen beigegeben. Preis portofrei Mk. 4,— von Remig Rees, Wehingen, Württbg.

*

»Der Mai ist gekommen« und alle Welt zieht in den lachenden Frühling hinaus. Doppelten Genuss aber empfindet an der Schönheit draussen der Amateur-Photograph, der mit seiner Kamera die schönen Bilder festhalten und als bleibendes Andenken mit sich nehmen kann.

Aber nicht jeder Apparat bietet diese Möglichkeit; handlich, bequem und vor allen Dingen von erster Güte muss er sein und höchsten Anforderungen entsprechen.

Die »Bezugsvereinigung für Photographie, E. Mauck & Co. Berlin SW. 47,« deren Prospekt diesem Blatte beiliegt, vertritt allein die beiden weltbekannten Fabrikate Ernemann und C. P. Goerz und liefert solche ohne jede Ueberteuerung gegen bequemste Monatsraten! Keine Decknamen, sondern nur Original-Bezeichnungen der Fabrik, hinter denen sich also kein minderwertiges Fabrikat verbergen kann.

Unter dem vielen Schönen sei besonders auf die grösste Neuheit 1907 das neue Format 9×14 hingewiesen.

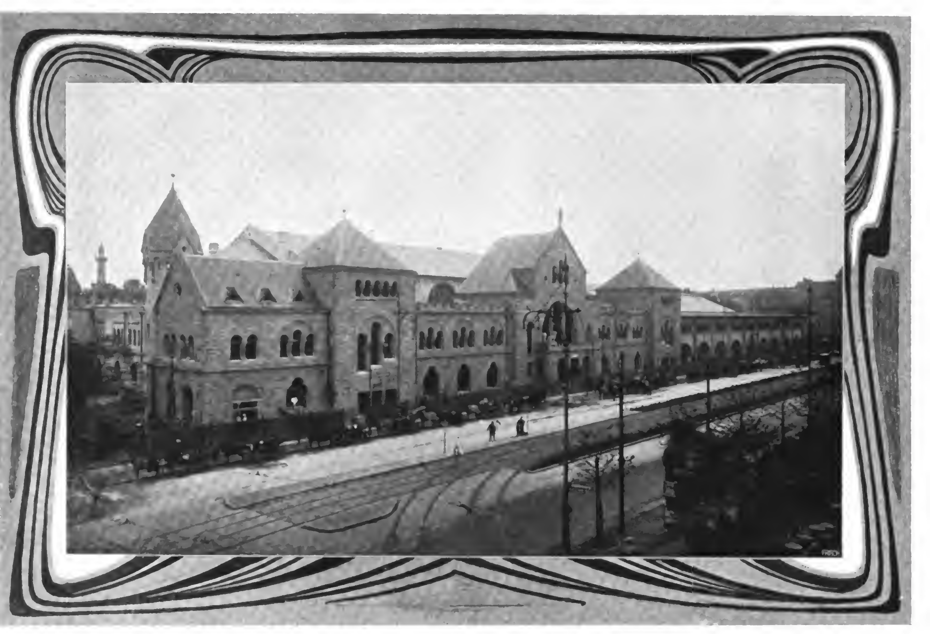
Nicht unerschwinglich ist also ein guter Apparat, jedermann kann bei den äusserst bequemen Monatsraten Käufer sein und sich ohne Barauslagen etwas Vorzügliches zulegen.

*

Der heutigen Ausgabe liegen Prospekte der Firmen:
C. & E. Fein, Elektrot. Fabrik, Stuttgart,
E. Mauck & Co., Berlin SW. 47,
Remig Rees, Wehingen (Württbg.)
bei, die wir der Aufmerksamkeit der verehrlichen Leser bestens empfehlen.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Die Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*

***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 10.** **BERLIN, den 15. Mai 1907.** **Jahrgang 1907.** 66. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin u. die Ausstellung räumlich kleiner Erfindungen. Mit 1 Titelbild und 3 Abbildungen | 183–186 |
| Universität und technische Hochschule | 184–188 |
| Von der Kabeltelephonie der Zukunft. Mit 6 Abbildungen | 188–193 |
| Die Erziehung idiotischer Kinder zur Erlernung von Handwerken (Schluss) | 193–195 |
| Explosionen und Brände auf Kriegsschiffen | 195–196 |
| Und abermals die Wunschelrute (Fortsetzung). Mit 1 Abbildung | 197–198 |
| Die Königliche höhere Maschinenbauschule zu Posen | 198 |
| Rohrbieger »Cyklop«. Mit 1 Abbildung | 198–199 |
| Technisches Allerlei | 199–200 |
| Kraftversorgung | |
| Schiffbau | |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 200 |


# Die Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin und die Ausstellung räumlich kleiner Efindungen.

Hierzu das Titelbild und 3 Abbildungen.

Seit langem wird von der Landwirtschaft, der Industrie und dem Grosshandel lebhaft das Bedürfnis nach einer geeigneten Ausstellungsgelegenheit in der Reichshauptstadt empfunden.



Die eine der Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin während der diesjährigen Gartenbauausstellung.

Gerade Berlin als Zentrale des Reiches, als Mittelpunkt der künstlerischen, politischen und wirtschaftlichen Interessen Deutschlands, als hervorragender Verkehrsmittelpunkt ist in ausserordentlichem Masse dazu berufen, dauernd eine Stätte zu bieten, in der alle erwerblich, gewerblich und künstlerisch tätigen Kreise die Produkte ihres Schaffens einem grossen Publikum vorfuhren können.

Bisher bot Berlin hierzu keine ausreichende

Gelegenheit, da, abgesehen vom Ausstellungspark am Lehrter Bahnhof, nur zwei Stellen für Ausstellungen in Betracht kamen. Das waren im Osten Treptow und im Westen die Gegend von Schöneberg-Friedenau. Namentlich Treptow bot an und für sich nicht ungünstiges und ungeeignetes Gelände dar. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass die Ausstellungsbesucher und Ausstellungskäufer sich ungern nach dem Osten hinaus begeben, vor allem, weil er zu weit von dem eigentlichen Verkehrszentrum der Reichshauptstadt sich befindet. Ein ähnlicher Grund spricht auch gegen die westlichen Gelände.

Für die Aussteller selbst aber haben diese Plätze noch weitere Nachteile. Hier müssen die Gebäude für die Ausstellungen ad hoc errichtet werden, das Gelände muss mit Anschlüssen an die Kanalisation, an die elektrische, Gas- und Wasserleitung versehen werden, und das mit Kosten, die in Anbetracht der kurzen Ausstellungsdauer sehr erhebliche sind und noch dadurch erhöht werden, dass nach verhältnismässig kurzer Zeit alle Gebäude und Anlagen wieder beseitigt und der Platz wieder in seinen früheren Zustand zurückversetzt werden muss. Das alles erfordert oft ganz enorme Summen, die in Anbetracht des Umstandes, dass doch nur Vorübergehendes geschaffen wird, als viel zu hoch und nutzlos zu betrachten sind. Und nicht nur als nutzlos, sondern auch als schädlich: denn sie stellen an die Zeichner der Garantiefonds so ausserordentliche Ansprüche, dass dadurch die Durchführung eines Ausstellungsgedankens nicht selten beträchtlich erschwert, wenn nicht zum Scheitern gebracht wird.

Ein drittes Moment, das gegen die Benutzung der erwähnten Gelände spricht, ist die Abhängigkeit von der Jahreszeit. Bisher waren nur das Frühjahr und der Sommer Saison für die Ausstellungen; Herbst und Winter kamen aus Witterungsrücksichten bei den freien Geländen kaum in Betracht, während doch gerade um diese Zeit in Berlin ein ausserordentlich starker internationaler Verkehr ist und zudem gerade dann ein grosser Teil des kaufkräftigen Publikum Berlins sich in der Reichshauptstadt aufhält.

Alle diese Schwierigkeiten und Nachteile werden mit einem Schlage durch die am Zoologischen Garten in Berlin errichteten Ausstellungshallen beseitigt. Staat und Private haben sich hier miteinander vereinigt, um ein Werk zu schaffen, das allen Anforderungen, die man mit vollem Recht an eine dauernde und zeitgemässe Ausstellungsgelegenheit in Berlin stellen kann, gerecht wird. An einer Stelle gelegen, die sich im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte nach jeder Richtung hin zu einem Zentrum der Reichshauptstadt ausgewachsen hat, die immer mehr und mehr zu einer vornehmen Geschäftsgegend für die zahlreichen und kaufkräftigen Bewohner des westlichen Berlins und seiner Vororte geworden ist und an Bedeutung den im Innern Berlins gelegenen Geschäftsstrassen fast gleichkommt, an einer Stelle, die die denkbar glänzendsten Verbindungsmöglichkeiten mit allen Punkten der Stadt, sowohl durch Stadtbahn, Hochbahn als auch durch Strassenbahnlinien bietet, hat die Ausstellungshalle schon durch ihre Lage den bisherigen Ausstellungsplätzen gegenüber ganz ausserordentliche Vorteile.

Aber nicht nur durch ihre Lage, sondern auch durch ihre Ausführung und ihre Grösse bietet die Ausstellungshalle ganz hervorragendes. Vollständig in Stein und Eisen ausgeführt, mit Zentralheizung, Gas- und Elektrizitätsanschluss versehen, passt sich das Gebäude dennoch, ohne seinem Zweck als Ausstellungshalle untreu zu werden, harmonisch der Bauart der Umgebung an und ergänzt, im

## Universität und technische Hochschule.

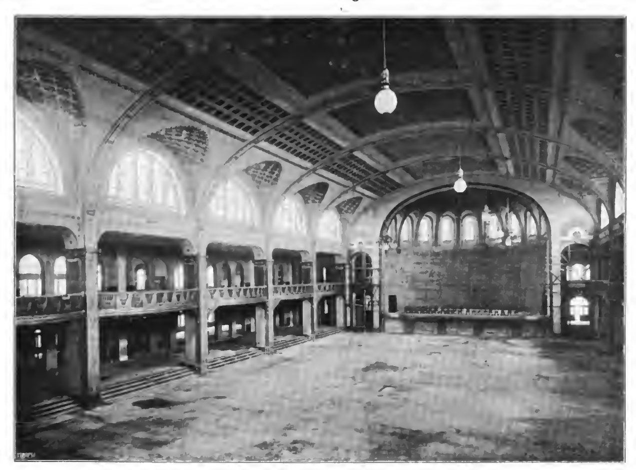
Es sind mehr als 800 Jahre verflossen, dass zum erstenmal der Name »Universität« aus Bolognas Mauern in die Welt drang. Rechtsschulen hatte es schon früher in Oberitalien gegeben, in Ravenna und Pavia und auch in Bologna (auch in Paris bestand eine von grossem Ansehen), aber eine »universitas litterarum«, eine Schule, in der neben dem Recht noch etwas Theologie und die sieben freien Künste gelehrt wurden, fand ihre Verwirklichung zuerst in Bologna. Wie erstaunte die Welt, als der Ruf der neu gegründeten Pflanzstätte der Wissenschaften erscholl, mit welcher Macht griff er in alle Verhältnisse ein, wie sehr eilten alle, deren Brust von idealem Sehnen erfüllt war, sich in den Strahlen der neu aufgegangenen Sonne zu wärmen. Auch in Deutschland fand dieser Ruf lebhaften Widerhall, und Hunderte, ja Tausende junger und reifer Männer durchwanderten ihr Land, überstiegen die Alpen, um in einem fernen Lande, um in Welschland das zu finden, was sie sehnsüchtig suchten, was man aber in ihrer Heimat damals noch nicht einmal dem Namen nach kannte: eine Universität.

Man würde irre gehen, wollte man diese altitalienischen Pflegestätten des Wissens mit unsern deutschen Universitäten, wie sie sich im Laufe der Jahrhunderte entwickelt haben, vergleichen. Sie waren nichts weiter als freie Vereinigungen von Männern, die zusammengeführt worden waren durch den Wunsch, mitzuteilen und aufzunehmen, zu lehren und zu lernen; es gab keine Bestallung und Besoldung eines Lehrers, wer sich für tüchtig genug hielt, um in den geehrten Kreis der Lehrer zu treten, schlug sein gelehrtes Wanderlager auf, und bald bildete die Grösse des Kreises der Zuhörer, der sich um ihn bildete, der Beifall, den er fand, den sichersten Massstab für seine Befähigung, als Lehrer zu wirken. Vom Staate brauchte diese »universitas«, hier im zweiten Sinne als »universitas magistrorum et scholarium«, nichts und verlangte sie nichts, als geduldet zu werden; in sich selbst trug sie die Fähigkeit, sich zu gestalten und zu erhalten.

Zu dieser idealen Seite gesellte sich bald auch eine praktische; die vielen Hunderte, ja Tausende Männer, die zur Universität gewallfahrtet waren, verfügten zum Teil über gut gefüllte Geldbeutel, und Bolognas Bürger wussten die Einnahmen, die ihnen von den vielen Fremden zuflossen, wohl zu schätzen. Das reizte auch manche andere italienische Stadt, Padua und Modena, Pisa und Perugia, Florenz und Siena, Piacenza und Arezzo und viele andere, und nunmehr kauften sich die Stadtverwaltungen die hervorragendsten Lehrer. Es entstand ein Wettstreit unter den Städten, die sich rühmten, den beredtesten Rhetor, den scharfsinnigsten Legisten, den bedeutendsten »magister artium« ihr eigen nennen zu können, und die Stadtmagistrate erhielten die Oberleitung der Universitäten. Die Möglichkeit, dass jeder Scholar, wenn er sich für genügend ausgebildet hielt, als Lehrer auftreten konnte, wurde beseitigt, die Lehrer wurden bestellt und fest bezahlt, Statuten mit Gesetzeskraft erlassen und Privilegien vom Kaiser und Papst erbeten und auch erteilt. Im Jahre 1158 erliess Kaiser Friedrich Barbarossa auf dem Reichstage auf den Roncalischen Feldern die berühmten »Authentica Habita quidem«, die er in das Corpus juris einreihen liess und durch die er den Scholaren Schutz auf ihren Fahrten und eigene Gerichtsbarkeit gewährte. Hieraus bildete sich im Laufe der Zeit die Theorie, dass jedes »studium generale« eines Privilegs durch Kaiser oder Papst bedürfe, eine Theorie, die zur vollen Herrschaft gelangt war, als man zuerst in Deutschland daran ging, Universitäten zu gründen. Diese Gründungen waren durchaus und im Gegensatz zu den italienischen Universitäten staatlicher und nicht städtischer Natur. Der Beginn wurde in den österreichischen Erb-

Stil der Kaiserpfalz zu Goslar gebaut, in vornehmer, sachgemässer Weise das schöne Bild, das der Platz an der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche mit der Kirche selbst und den beiden romanischen Häusern bietet.

Das Ausstellungsgebäude bedeckt 16000 qm mit einer Frontlänge an der Hardenbergstrasse von ungefähr 240 m. Es wird an der Hardenbergstrasse von dem Ausstellungsgebäude selbst in einer Länge von 200 m und einer Tiefe von 60 m be-



Die Festhalle der Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin.

landen gemacht, zuerst in Prag (1348) durch Karl IV., dann in Wien (1365) durch Rudolf den Stifter, schliesslich als erste auf deutschem Reichsboden Heidelberg (1385), Cöln (1388), erstere durch den Kurfürsten Rupprecht I., dann Erfurt (1389). Weltliche und geistliche Macht beteiligten sich in gleicher Weise an der Gründung dieser und der nachfolgenden deutschen Universitäten, die weltliche Macht verlieh ihnen die Rechte einer Korporation und gewährte ihnen Freiheit von Abgaben und eigene Gerichtsbarkeit, die kirchliche Gewalt erteilte die Ermächtigung, zu lehren und Grade zu erteilen.

Zur Aufnahme an der Universität bedurfte man keines Nachweises einer ausreichenden Vorbildung, jeder war willkommen; wer nicht genügend vorgebildet war, blieb zurück und konnte nicht mit vorwärts. Ehe man sich einem bestimmten Fachstudium, Jurisprudenz oder Theologie, zuwenden konnte, musste man vorher 5 bis 6 Jahre der Facultas artium angehört haben, die gewissermassen als Vorbereitungsstudium galt, und konnte nach abgelegten Prüfungen Baccalaureus und dann Magister werden. So war es möglich, dass Oekolampadius und Melanchthon und auch andere schon im Alter von 12 Jahren die Universität beziehen konnten.

Die mittelalterlichen Universitäten haben die Wissenschaft durch selbständige Forschungen nur wenig entwickelt, sie haben aber, und das bleibt ihr grosses Verdienst, die Wissenschaft des Altertums übernommen und weiter lebendig erhalten, und als die mächtige Bewegung des Humanismus, gleichfalls von italienischer Erde ausgehend, in Deutschland eindrang, fand sie einen gut vorbereiteten Boden vor; an Stelle des mittelalterlichen Lateins trat das klassische; das Griechische, welches im frühen Mittelalter wenigstens an einigen Klosterschulen gelehrt worden war, so zum Beispiel in St. Gallen und Reichenau, und dann im späteren Laufe des Mittelalters gänzlich in Vergessenheit geraten war, wurde von Erasmus und Reuchlin neu eingeführt, und es kam auf fast allen Universitäten zu erbitterten Kämpfen zwischen den Vertretern der alten Scholastik und der neuen, richtiger der alten Dichter.

Welche Einwirkung die Reformation auf die Fortentwicklung der Universitäten gehabt hat, ist bekannt und bedarf keiner weiteren Ausführung, nur das eine müssen wir hervorheben, dass durch die Reformation der Bruch mit vielen früher eingewurzelten Verhältnissen beschleunigt wurde. Bei den nunmehr protestantischen Universitäten trat der Staat an Stelle der Kirche als Kulturträger; übrigens hatte auch der katholische Kaiser Maximilian I. im Stiftungsbriefe für die Universität Wittenberg die Pflege der Wissenschaft und der schönen Literatur als Aufgabe des Kaisers und des Staates bezeichnet.

Der neue Geist, von dem die deutschen Universitäten durch den Humanismus und das verstärkte Studium der klassischen Antike erfüllt wurde, zeitigte schon im 16. Jahrhundert eine sehr bedeutungsvolle Frucht, indem allerwärts gelehrte Mittelschulen errichtet wurden, Latein- oder Stadtschulen seitens der Städte, oder Fürstenschulen, auch Gymnasien genannt, seitens der Fürsten. Ausserdem bahnte der Humanismus den Weg für den Rationalismus, für das Zeitalter der Aufklärung, in welchem der Verstand zuerst in die Weiten und Tiefen der Schöpfung eindrang und das grosse Gebiet der Natur zu erschliessen begann. Kopernikus und Kepler fügten die Astronomie, Galilei und Newton die Physik dem Wissen als neue, selbständige Zweige hinzu. Der Geist wandte sich wieder dem Volkstümlichen zu, man begann die deutsche Sprache zu pflegen und gab damit den ersten Anstoss zum Emporblühen einer deutschen Literatur. Die tote lateinische Sprache wurde allmählich in fast allen Wissensgebieten von der deutschen verdrängt, und während

grenzt, so dass im ganzen ungefähr 12 000 qm mit festen Gebäuden bedeckt sind, während die restierenden 4000 qm zu Ausstellungszwecken im Freien benutzt werden können.

Da ausserdem das Ausstellungsgebäude in zwei Etagen errichtet ist, stehen zu Ausstellungszwecken abzüglich der notwendigen Gänge bis 20 000 qm im Erdgeschoss und den Galerien zur Verfügung. Um auch kleinere Ausstellungen aufnehmen zu können, ist das ganze Gebäude in zwei getrennte Hallen zerlegt, so dass in der einen Halle bis zu 4000 qm, in der andern Halle bis zu 6000 qm netto Ausstellungsflächen zur Verfügung stehen. Um auch einem grössstädtischen Bedürfnis nach einem grossen Bankett- und Orchestersaal abzuhelfen, ist die kleinere der beiden Hallen (etwa 5200 qm Fläche zur ebenen Erde und auf der Galerie des ersten Stockwerkes) in geschlossener Weise als Festhalle konstruiert.

Die Festhalle hat einen Mittelraum von etwa 30 m Breite und 60 m Länge, um den sich eine doppelte Galerie von 10 m Breite herumzieht, dem sich ein Orchesterraum, der zugleich als Bühnenraum dienen kann, von 20 m Breite und 10 m Tiefe angliedert.

Der Zugang zum Festsaal erfolgt von der Hardenbergstrasse. Durch eine Vorhalle tritt man in ein geräumiges Vestibül, an dessen beiden Seiten sich die Garderoben befinden; daran schliesst sich in der ganzen Länge der Festhalle ein 4 m beiter Korridor, an dem sich grosse Garderoben und Toiletten befinden, und von diesem Korridor tritt man in die Parterregalerie des Festsaales ein. Rechts und links des Eintrittskorridors sind geräumige Treppenhäuser zur ersten Galerie angeordnet, die ebenfalls den ganzen Festsaal in der oben angegebenen Breite von 10 m umgibt. Das Parkett bietet mit den Galerien Sitzgelegenheit für etwa 5—6000 Personen, während der Orchesterraum ungefähr 300 Musiker fasst.

Ein Vorstellung von der Grösse des Festsaales gewinnt man, wenn man sich die Grössenverhältnisse anderer Säle vor Augen führt;

| | | |
|---|---|---|
| Der Flächeninhalt des Festsaales der Ausstellungshalle beträgt . . . | 3500 | qm |
| dagegen fassen: | | |
| Weisser Saal im Königl. Schloss . | 328 | » |
| Saal im Hause der Gesellschaft der Freunde . . . . . . . | 342 | » |
| Festsaal des Rathauses zu Berlin . | 542 | » |
| Konzertsaal, Schauspielhaus . . . | 465 | » |
| Singakademie . . . . . . . | 407 | » |
| Grosser Saal im Hauptgebäude des Zoologischen Gartens . . . . | 557 | » |
| Königssaal, Kroll . . . . . . | 876 | » |
| Grosser Konzertsaal, Gewandhaus, Leipzig . . . . . . . . | 780 | » |
| Konzert- und Festsaal Philharmonie | 884 | » |
| Wintergarten . . . . . . . . . | 1694 | » |
| Saal der Aktienbrauerei Friedrichshain . . . . . . . . . | 1093 | » |
| Saal des Fredenbaum, Dortmund . | 1595 | » |
| Festsaal, Karlsruhe . . . . . . | 1629 | » |
| Gürzenich, Cöln . . . . . . . | 1072 | » |
| Festhalle, Mannheim, grosser Konzertsaal . . . . . . . . | 2097 | » |
| Alberthalle, London . . . . . | 3000 | » |
| Trocadero, Paris . . . . . . | 2000 | » |
| Grosser Saal, Wien . . . . . | 1341 | » |
| Palmenhaus, Frankfurt a. M. . . | 1618 | » |

Die Festhalle ist durch 3,9 m breite mit Rolljalousien zu verschliessende Oeffnungen mit der eigentlichen Ausstellungshalle verbunden, so dass der eine Saal als Vorhalle zum andern dienen kann. Diese Ausstellungshalle hat eine durch zwei Geschosse gehende Mittelhalle von 30 m Breite und 65 m Länge, um welche sich ebenfalls nach der Strasse hin eine Galerie von 20 m Breite und

---

am Ende des 16. Jahrhunderts 69 pCt. der Literatur in lateinischer Sprache erschien, war am Anfang des 18. Jahrhunderts deren Gebiet bis auf 5 bis 6 pCt. bereits von der deutschen Sprache erobert.

Während der neue Humanismus, von den Universitäten getragen, immer weitere Kreise erfasste, war in die Universitäten selbst, sowohl in die katholischen wie in die protestantischen, in gleicher Weise in Wien und in Ingolstadt wie in das führende Halle und in das neu gegründete Göttingen, der Geist der Aufklärung eingezogen, und am Ende des 18. Jahrhunderts fand sich das ganze geistige Deutschland, das katholische wie das protestantische, auf dem Boden der freien Wissenschaft wieder zusammen, und aus dem Kampf und Hader, den die Reformationszeit gebracht hatte, waren die deutschen Universitäten zu jenen mächtigen Stätten der Wissenschaft emporgewachsen, als welche sie heute noch gelten. Ihre nicht mehr zeitgemässen Vorrechte sind allerdings im Laufe der Zeit gefallen, es gibt heute keine akademische Gerichtsbarkeit mehr und auch andere Privilegien wurden aufgehoben. Dagegen ist die Universität heute vom Staate mit reichen Mitteln ausgestattet, sie hat das Recht der Selbstverwaltung, das Vorschlagsrecht bei Besetzung von Lehrstühlen, es ist ihr Lehr- und Lernfreiheit zugesichert, und durch alles dieses hat sie eine Bedeutung erlangt, wie sie dem Ansehen der von ihr vertretenen Wissenschaften entspricht.

Auch der Kreis der Fakultäten hat sich mit der Zeit erweitert. Zur Facultas artium, die sich zur philosophischen Fakultät ausgestaltete, und zur theologischen und juristischen, war dann noch die ursprünglich vollständig vernachlässigte medizinische getreten. Nur mit einem grossen Lebensgebiet traten die Universitäten fast gar nicht in Berührung — mit der Technik. Allen Wissenschaften öffneten sie ihre Tore, nur nicht den technischen. Die erklärende Ursache ist leicht zu finden. Die Universitäten wurzeln ihrer Entstehung nach, in ihrer Entwicklung, in ihrem ganzen Wesen, im klassischen Altertum. Das Altertum kannte aber keine Technik. Wohl können die Bewässerungsanlagen des Nils, die Pyramiden, die Stadtmauern der Griechen, die Strassenbauten und Wasserleitungen der Römer als bedeutende technische Leistungen bezeichnet werden, sie beruhten aber alle nur auf der weitgehendsten, durch die Sklaverei ermöglichten Anwendung der menschlichen Körperkräfte. Die Ausnutzung der Natur und ihrer Kräfte war nur gering, technisches Wissen unbedeutend, die mechanische Arbeit sowie das Handwerk verachtet. Erst im Renaissance-Zeitalter beginnt auf dem Gebiete der Technik eine gewisse Regsamkeit sich fühlbar zu machen, die Naturwissenschaften nehmen einen erhöhten Aufschwung, wir nennen nur die Namen Kopernikus, Kepler, Galilei, Torricelli und Newton, zu der Mathematik, der Astronomie und der Physik gesellt sich als neue Wissenschaft die Mechanik, von Galilei begründet, von Newton, Euler, Coulomb, Navier, Eytelwein, Weisbach und andern fortentwickelt.

Dazu kam, dass auch der moderne Staat seine Aufgaben von ganz anderm Gesichtspunkte auffasste als der mittelalterliche. Der letztere hatte die Kulturarbeit fast ganz der Kirche überlassen und begnügte sich, im Innern für Rechtsschutz zu sorgen und nach aussen das Reich zu verteidigen. An den Staat der Neuzeit traten und treten aber grosse volkswirtschaftlich - technische Aufgaben heran, er hat für Strassen, Häfen, Kanäle, für Schiffahrt, Industrie und Gewerbe zu sorgen.

Mit der reicheren technischen Tätigkeit, die er selbst entwickelte, machte sich immer mehr das Bedürfnis nach wissenschaftlicher Durchbildung der technischen Gebiete geltend, und gleichzeitig brach sich in immer erhöhtem Masse die Einsicht Bahn, dass technische Leistungen in

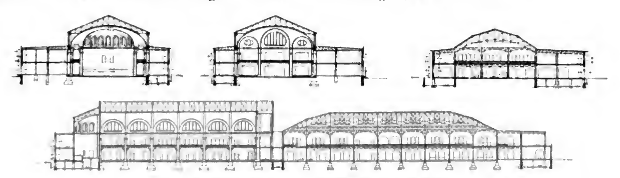
nach dem Zoologischen Garten hin eine solche von 10 m Breite zieht.

Ausser den beiden grossen Hallen sind kleinere Ausstellungssäle vorhanden, und zwar ein Oberlichtsaal von 18 m Länge und 10 m Breite, ein Saal von 20 m Länge und 10 m Breite und ein dritter Saal von 16 m Länge und 10 m Breite, in denen kleinere Ausstellungen stattfinden können. Während der Dauer der Ausstellungen und während der Zeit der erforderlichen Vorbereitungen stehen den Ausstellungsunternehmern diese Säle als Bureau- und Sitzungsräume zur Verfügung.

Ferner sind ausreichende Küchen- und Wirtschaftsräume vorgesehen und sonstige Vorkehrungen getroffen, die es ermöglichen, Bankette von 3000 und mehr Personen zu veranstalten.

Es erübrigt sich nach diesen Ausführungen fast, auf die hervorragenden wirtschaftlichen Vorzüge der Ausstellungshalle noch näher einzugehen. Alle die vorhin genannten Nachteile der bisherigen Ausstellungsstätten geraten hier in Fortfall. Es werden im Gegenteil eine grosse Reihe augenfalliger Vorteile geboten, die die berechtigte Hoffnung zulassen, dass die Ausstellungshalle am Zoologischen Garten wesentlich zur Förderung des Ausstellungswesens und damit der ausstellenden Unternehmungen selbst beitragen wird.

Während der Zeit vom 15. Juni bis 15. September d. J. wird in den Ausstellungshallen eine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie, oder besser gesagt: räumlich kleinen Erfindungen, stattfinden.



Die Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin.

Sie soll dem Erfinder ebenso wie dem Industriellen die Gelegenheit geben, unter verhältnismässig geringen Opfern ebensowohl neue Erfindungen, wie auch ältere, aber noch weniger bekannte, in der breitesten Oeffentlichkeit zur Schau zu stellen. Den Ausstellungsbesuchern, die nach Hundertausenden zählen werden, soll in geschlossener Vorführung all das Neue, all das Unbekannte gezeigt werden. Ihrem Urteil soll unterbreitet werden, was Unternehmungslust im Verein mit Intelligenz und Erfindungsgeist geleistet haben Eine solche Darbietung wird dem Erfinder kapitalkräftige Interessenten zur Verwertung seiner Erfindung zuführen und ferner auch das grosse Publikum für die An-

---

wissenschaftlicher Vorbildung ihre Grundlage und Voraussetzung haben. So trat im 19. Jahrhundert den aus uralter Vorzeit zu uns herüberragenden Universitäten, den Trägern einer reichen Tradition, anfangs schüchtern und zaghaft, die technische Hochschule zur Seite, als deren älteste Vorläuferin das schon im Jahre 1745 durch den geistvollen Abt Jerusalem ins Leben gerufene Collegium Carolinum die jetzige technische Hochschule Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig zu gelten hat.*) Aus kleinen Anfängen hervorgegangen, wusste sie sich mit der Zeit Rechte und Privilegien, Ansehen und Bedeutung zu erringen. Und da dank der realistischen Richtung unserer Zeit, dank den grossartigen Fortschritten, den Handel und Verkehr, Technik und Industrie machen, dank den gewaltigen Errungenschaften, die wir der Technik zu danken haben, das Gebiet der Technik sich ebenso verbreitert, wie vertieft hat, tritt heute bereits die technische Hochschule mit der alten Schule in erfolgreichen Wettbewerb, ja, einige Sanguiniker hoffen, dass sie die führende des 20. Jahrhunderts werden wird. Die Frage nach der Berechtigung beider Hochschulen, lange Zeit stark umstritten, kann heute nicht mehr zweifelhaft sein. Die Universitäten berufen sich darauf, dass sie, geschaffen, um die Wissenschaften zu pflegen, unverlöschbare Wirkungen auf das geistige Leben der Nation hervorgebracht haben und heute noch Gradmesser der Kulturhöhe eines Volkes sind. Die technische Hochschule beruft sich auf den Umschwung der Verhältnisse, auf die Bedeutung der Mechanik, der Mathematik, der Naturwissenschaften für das praktische Leben. Heute kann es sich nur darum handeln, festzustellen, in welcher Weise beide, jede für sich und beide vereint, ihre wichtige Aufgabe, den geistigen und den Kulturfortschritt zu fördern, am besten gerecht werden können.

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 8 vom 15. April 1905.

Den Anspruch, allein für sich als »universitas litterarum« zu gelten, wie einst die Universität, kann die technische Hochschule nicht erheben; als ihr alleiniger Zweck wurde angegeben »die wissenschaftliche und künstlerische Ausbildung für die technischen Berufsfächer zu gewähren sowie die Wissenschaften und Künste zu pflegen, welche zu ihrem Unterrichtsgebiete gehören«. Nichtsdestoweniger muss man zugestehen, dass es auf der technischen Hochschule eine solche Beschränkung auf ein Fach, wie es zum Beispiel die juristische Fakultät bietet, nicht möglich ist und dass jeder Techniker, von seinem Spezialfache abgesehen, eine Reihe allgemein bildender Disziplinen sich aneignen muss, um auf der Höhe seines Wissens zu stehen. Er muss Mechanik, höhere Mathematik, Geometrie und gewerbliches Recht, er soll, wegen des internationalen Charakters der Technik, auch Sprachen studieren; die wissenschaftliche Forschung wird an der Hochschule jetzt ebenso betrieben wie an der Universität, und sie ist kein Vorrecht mehr der letzteren, wie es noch vor hundert Jahren der Fall war. Auf fast allen technischen Hochschulen wird heute dieselbe wissenschaftliche Vorbildung gefordert wie an der Universität; an Stelle der Aufnahmeprüfung ist das Abiturientenzeugnis von einem Gymnasium, Realgymnasium oder Realschule erster Ordnung getreten, und auch das letzte Vorrecht der Universität, das Ueberbleibsel ihrer alten Macht und Selbständigkeit, das Recht der Promotion, ist den technischen Hochschulen verliehen worden. Mit Erlass des Königs von Preussen vom 11. Oktober 1899 wurde zuerst den preussischen technischen Hochschulen »in Anerkennung der wissenschaftlichen Bedeutung, welche sie in den letzten Jahrzehnten neben der Erfüllung ihrer praktischen Aufgaben erlangt haben«, das Recht eingeräumt, auf Grund der Diplomprüfung den Grad eines Diplomingenieurs zu erteilen und Diplomingenieure auf Grund einer weiteren Prüfung zu Doktoringenieuren zu promovieren.

schaffung und Benutzung brauchbarer Erfindungen selbst gewinnen.

Die technische Leitung der Ausstellung hat die Polytechnische Gesellschaft übernommen, die, eine der ältesten technischen Vereinigungen Berlins, als Veranstalterin der beiden Berliner Gewerbeausstellungen von 1849 und 1879 zu solcher Tätigkeit besonders berufen erscheint.

## Von der Kabeltelephonie der Zukunft.

### Die Verlegung des ersten Fernsprech-Seekabels nach dem Pupin-System.

Mit 6 Abbildungen.

In Bälde wird ein volles Jahrhundert verflossen sein, seit die erste Verlegung eines Unterwasserkabels stattfand. Im Jahre 1809 war es, als Sömmering bei seinen Versuchen über Telegraphie dem Gedanken näher trat, dass bei weiterer Verbreitung des telegraphischen Verkehrs auch Mittel gefunden werden müssten, um die Leitungen nicht nur unterirdisch, was man damals überhaupt für das beste hielt, sondern auch über Flüsse und Seen wegzuführen. Dass bei auch nur geringer Breite eines Wasserlaufes eine oberirdische Führung zu den Unmöglichkeiten gehören würde, sah er bald ein. Jeder Draht hängt infolge seines Eigengewichtes, selbst wenn er noch so stark angespannt wird, in der Mitte durch, und infolge dieses unvermeidlichen Durchhanges tritt selbst bei Verwendung hoher Masten eine Berührung der Wasserfläche ein, sobald gewisse Beziehungen zwischen Drahtlänge und Mastenhöhe überschritten werden. Diese Ueberlegungen waren es, die Sömmering auf den Gedanken brachten, die Führung der Leitungen auf unterseeischem Wege zu versuchen und so kam er bald dazu, das erste Unterseekabel zu konstruieren. Dieses war noch ziemlich primitiv und bestand aus einem mit Schellack überzogenem Drahte. Die damit erzielten Erfolge waren auch dementsprechend wenig ermutigend, wie es überhaupt mehrere Jahrzehnte rastloser Arbeit erforderte, bis man Methoden zur Herstellung brauchbarer Kabel gefunden hatte.

Die erste praktische Anwendung fanden Unterseekabel, zu deren Herstellung übrigens bereits im Jahre 1774 auch Lesage Vorschläge gemacht hatte, um die Mitte des Jahres 1812, wo Schilling mittels eines isolierten, quer durch die Newa geführten Leitungsdrahtes Pulverminen sprengte. Dieser Erfolg ermutigte ihn zu neuen Taten und er wollte sogar Kronstadt und Peterhof mit Hilfe eines Kabels verbinden, ein Vorhaben, das durch seinen Tod vereitelt wurde. Die Versuche zur Herstellung von Kabeln ruhten dann längere Zeit und wurden erst gegen Mitte der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wieder aufgenommen. Damals kam die Guttapercha nach Europa und Siemens erkannte in ihr sofort ein vorzügliches Isolationsmittel. Von der Firma Siemens & Halske wurden auch die ersten Pressen, um Kupferdraht mit Guttapercha zu umhüllen, gebaut. Im Anfang erweckten die Versuche mit diesen Guttaperchakabeln sehr grosse Hoffnungen, doch bald stellten sich Missstände der verschiedensten Art heraus. Siemens selbst hatte im Jahre 1847 zwischen Berlin und Grossbeeren ein Landkabel gezogen, das bald unbrauchbar wurde, weil der der Gutta-

---

Der reichen Ausbildung, welche die Neuzeit vom Techniker verlangt, entspricht auch seine gewaltige Verantwortlichkeit, der vielleicht die des Mediziners, sonst aber keines andern auf der Universität Ausgebildeten gleichkommen kann. — Wenn ein Philologe, ein Philosoph sich in seinen Voraussetzungen, in seinen Schlüssen, in seinen Kombinationen irrt, wenn sein ganzes System unrichtig ist, mag das für ihn vielleicht eine Quelle von unangenehmen Enttäuschungen und bitteren Erfahrungen sein; gross wird der Schaden nicht werden, der dadurch angerichtet wird. Beweis: so lange geforscht wird, wird ein philosophisches System von dem nächstfolgenden verdrängt, ohne dass die Träger dieser Systeme und Führer dieser Schulen von ihrer Verantwortlichkeit besonders arg bedrückt worden wären. Wenn aber der Techniker eine Brücke über einen breiten Strom schlägt, oder einen schwindelnd hohen Bau ausführt, oder eine gewaltige Maschine konstruiert und sich in seinen Voraussetzungen irren, in seinen Berechnungen fehlgreifen würde, wenn der Techniker sich bei der Ausführung und der für die Wohlfahrt ganzer Länder erforderlichen Meliorationen in seinen Mitteln vergreifen würde, wäre die Verantwortung nicht eine enorme, ja, ihn geradezu zerschmetternde?!

Eine Vergleichung beider Arten von Hochschulen wird nun nicht mehr schwer sein; die technischen Leistungen erheben den Menschen über die Abhängigkeit von der Natur. Sie ermöglichen einen über alle Hindernisse hinwegeilenden Verkehr, sie dienen im selben Masse wie die humanen Leistungen der Kultur. Humane und technische Leistungen können heute getrennt ihr Ziel nicht mehr erreichen, nur vereint, im gegenseitig sich ergänzenden Zusammenwirken sichern sie das Fortschreiten der Kultur. So stehen beide gleichwertig einander zur Seite. Beide Hochschulen vereint umfassen heute das gewaltige Gebiet, das man früher mit dem stolzen Worte »universitas litterarum« bezeichnete. Das Wissen trennt sich nur heute in zwei gewaltige Ströme, deren jeder an einer andern Wissensstätte seine Quelle hat. Beide Hochschulen bilden heute gleichsam die beiden Brennpunkte unserer modernen Kultur. So wie aber die zwei Brennpunkte einer Ellipse deren Einheit nicht aufheben, so bilden auch diese beiden Hochschulen keine Trennung unserer Kultur, sondern nur eine durch die Entwicklung und unsere Einrichtungen gebotene Gliederung.

Es kann nicht geleugnet werden, dass bis in die neueste Zeit eine gewisse Rivalität zwischen den beiden Hochschulen sich geltend machte, und dass namentlich die Universität, die Jahrhunderte hindurch allein als Träger der Wissenschaft galt und allein und ausschliesslich im Reiche der Geister herrschte, von ihrer vornehmen Höhe herabsah auf den ursprünglich so kleinen Rivalen, der aber mit Sturmeseile wuchs und der auch seinen Platz an der Sonne verlangte, den er sich durch so viele Ruhmestaten ehrlich errungen hatte. Es lag etwas von dem Stolze darin, mit dem der Geburtsaristokrat auf eine Jahrhunderte alte Familientradition zurückblickt und den neu geadelten Industriellen, der durch hervorragende Tüchtigkeit in die Höhe gekommen war, nicht neben sich gelten lassen will. Aber so wie die technischen Wissenschaften ohne die humanistischen und die durch letztere erfolgte Ausbildung des Geistes niemals sich zu ihrer jetzigen Höhe hätten entwickeln können, so haben wieder die technischen Wissenschaften das Leben so reich bedacht, dass den humanistischen neue Nahrung und neue Anregung zuströmte.

So sind beide von gleich hoher, gleich weittragender Bedeutung für unsere Kultur, und schon wird von mancher Seite die Frage aufgeworfen, ob es denkbar sei, dass in absehbarer Zeit beide Hochschulen zu einer grossen Akademie, einem Hochsitze des Geistes und der Wissenschaft, werden vereinigt werden können. Dr. A. M.

percha zugesetzte Schwefel sich mit dem Kupfer zu Schwefelkupfer verband, wodurch in der Umhüllung fehlerhafte, nicht mehr isolierende Stellen entstanden. Drei Jahre später hatte Jakob Brett zwischen Dover und Calais gleichfalls ein Guttaperchakabel versenkt, das jedoch überhaupt nicht in Betrieb genommen werden konnte, da es schon einen Tag nach seiner Fertigstellung sich derart an den felsigen Ufern abscheuerte, dass das Wasser des Meeres mit dem Kupfer in leitende Verbindung trat. Man stellte deshalb im nächsten Jahre ein neues Kabel her, das man durch eine Umhüllung aus Eisendraht vor dem gleichen Schicksal schützte. Dieses bewährte sich vorzüglich und blieb bis zum Jahre 1875 in Betrieb. Auch ein 1845 hergestelltes Kabel, das New York mit dem etwa 20 km entfernten Fort Lee verband, leistete gute Dienste, bis es im Jahre 1846 durch Eis zerstört wurde.

Das eben erwähnte, im Jahre 1851 zwischen Dover und Calais von der Submarine Telegraph Company hergestellte Kabel blieb lange Zeit hindurch vorbildlich. Es bestand aus vier Adern, von denen jede einen mit Guttapercha isolierten Kupferdraht enthielt. Die Adern waren wie die einzelnen Schnüre eines Seiles gegeneinander verdrillt, ihre Zwischenräume mit Hanf ausgefüllt und das ganze hatte eine Bewehrung von zehn Eisendrähten, die sich in langen Windungen herumlegten.

Die Erfolge ermutigten zu neuen Taten und bald ging man daran, Europa und Amerika durch ein Kabel zu verbinden. Am 7. August 1857 wurde mit der Legung begonnen, doch sollte es noch lange dauern, bis die gewünschte Verbindung dem Betriebe übergeben werden konnte. Die Geschichte des ersten transatlantischen Kabels liest sich wie ein Roman. Missgeschick folgte auf Missgeschick, und als es endlich wirklich gelungen war, das Kabel selbst ohne Zwischenfall von Kontinent zu Kontinent zu versenken, da versagte es nach wenigen Tagen. Es würde zu weit führen, wollten wir hier auf alle Einzelheiten und Zwischenfälle, die sich dem Werke entgegenstellten, eingehen, und so sei nur erwähnt, dass erst der 4. August 1866 der Tag war, an dem der Telegraphenverkehr



Abb. 1.
Landkabel. Seekabel. Uferkabel.



Abb. 2. Einlegung des Kabels aus der Fabrik in die Eisenbahnwaggons.

zwischen den beiden Weltteilen eröffnet werden konnte.

Wie sich seitdem das Kabelnetz der Erde ausgebildet hat, dafür ist der beste Beweis der, dass die Kabelflotte der Welt gegenwärtig nicht weniger als 52 Dampfschiffe umfasst, die insgesamt eine Maschinenkraft von etwa 25000 PS aufweisen. Jährlich werden auf den Kabeln der Welt etwa 600 Millionen Telegramme befördert. Die Kabel selbst umspannen die Tiefen sämtlicher Weltmeere, und das grösste derselben hat eine Länge von etwa 15000 km.

Die gesamte in den vorstehenden Zeilen geschilderte Entwicklung erfolgte ausschliesslich im Dienste der Telegraphie. Betrachten wir dagegen das, was in bezug auf Kabeltelephonie gegenwärtig existiert, so kommt, am Massstabe der Telegraphie gemessen, ein Wert von fast Null heraus. Das ungeheure Telephonnetz der Erde verwendet fast keine Seekabel: der gesamte Verkehr vollzieht sich entweder auf Luftleitungen oder in Landkabeln. Aber auch diese Landkabel haben durchweg eine verhältnismässig geringe Länge, wie überhaupt die Grenzen der telephonischen Verständigung gegenüber derjenigen der telegraphischen als klein zu bezeichnen sind.

Unter Verwendung von Luftleitungen hat man, wenn auch keine so grossen Strecken wie bei der Telegraphie, doch immerhin solche zu überbrücken vermocht, dass es jetzt gelingt, wenigstens zwischen einzelnen Hauptstädten Europas einen telephonischen Verkehr aufrecht zu erhalten. Man kann von Berlin nach Wien und ebenso nach Paris sprechen. Die letztere Entfernung beläuft sich auf etwa 1200 km und ihre Einrichtung war mit grossen Kosten verknüpft, da die Leitungen als Doppelleitungen hergestellt werden mussten, wobei ein Bronzedraht von 5 mm Durchmesser zur Verwendung kam. Wer nun jemals auf einer derartigen längeren Linie gesprochen hat, wird die Beobachtung gemacht haben, dass die Verständigung manchmal zwar sehr gut ist, manchmal jedoch, und zwar gerade nicht allzu selten, sehr viel zu wünschen übrig lässt. Besonders im Sommer ist es vielfach stunden-, manchmal sogar tagelang nicht möglich, einen telephonischen Verkehr zwischen entfernter liegenden grösseren Städten aufrecht zu erhalten, weil Gewitter und sonstige atmosphärische Störungen die lange Luftleitung nur an irgendeinem Punkte zu beeinflussen brauchen, um jegliches Gespräch unmöglich zu machen. Sommertage aber, an denen auf so langen Strecken, wie zwischen Berlin und Paris keine Gewitterstörungen vorhanden sind, gibt es nicht allzu viele.

Angesichts dieser Missstände drängt sich geradezu die Frage auf, warum man denn nicht von den Luftleitungen überhaupt absieht und die Telephonleitungen lieber unterirdisch in Kabeln verlegt. Diese Frage beantwortet sich ganz einfach dahin, dass die Technik bisher noch nicht imstande war, Fernsprechkabel von auch nur einigermassen bedeutender Länge so auszugestalten, dass sie als Grundlagen einer Verständigung zu dienen vermochten. Die besten Fernsprechkabel, wie sie jetzt innerhalb der Städte Verwendung finden, ermöglichen eine Verständigung auf höchstens 20 km. Sie bestehen dann aus einem Kupferdraht von 0,8 mm Durchmesser, der mit gefalteten Papierstreifen hohl umwickelt wird, so dass eine Luftisolation entsteht. Derartige Leitungen, die eine geringe Kapazität, nämlich 0,06 Mikrofarad pro Kilometer, besitzen, dienen jetzt der Aufrechterhaltung des Verkehrs innerhalb grösserer Städte und machen ihn von Gewitterstörungen unabhängig. Will man über grössere Entfernungen, nämlich bis zu 50 km sprechen, so muss man Kupferdrähte von 2 mm Durchmesser verwenden. Mit 50 km ist aber auch die höchste Grenze einer telephonischen Verständigung unter Verwendung von Kabeln erreicht. Darüber hinaus war bisher jedes direkte Gespräch unmöglich, da es unverständlich wurde.



Abb. 3. Unterbringung des Kabelringes auf dem Verlegungsschiff.

Erst in neuester Zeit hat sich hierin eine Aenderung vollzogen, die dem gesamten Fernsprechverkehr neue Aussichten eröffnet und die insbesondere für die Kabeltelephonie von höchster

Bedeutung ist. Man wird in Zukunft nicht nur auf viel weitere Entfernungen zu sprechen vermögen, sondern es wird auch die Verlegung von unterseeischen Kabeln sowohl wie von Landkabeln einen grösseren Umfang annehmen, wie ja in der Tat bereits ein Fernsprechseekabel nach dem neuen System im Bodensee verlegt worden ist. Wir werden auf diese Verlegung und ihre Einzelheiten sogleich zurückkommen; zuvor sei jedoch dieses für die Telephonie so hochbedeutsame System, das Pupinsche, einer kurzen Betrachtung unterzogen.



Abb. 4. Beginn der Kabellegung bei Friedrichshafen.

Sowohl bei Freileitungen, wie insbesondere bei Kabelleitungen, wird der in den telephonischen Sprechapparaten hervorgerufene Wechselstrom in seinem Verlaufe abgedämpft. Drückt man den Wert der Dämpfung in einer solchen Linie durch eine mathematische Formel aus, so enthält dieselbe im Zähler die Werte für den Leitungswiderstand und die Ladungskapazität, im Nenner hingegen den für die Selbstinduktion. Man kann also die Dämpfung dadurch verringern, dass man entweder den Widerstand und die Kapazität verringert oder dadurch, dass man die Selbstinduktion vergrössert.

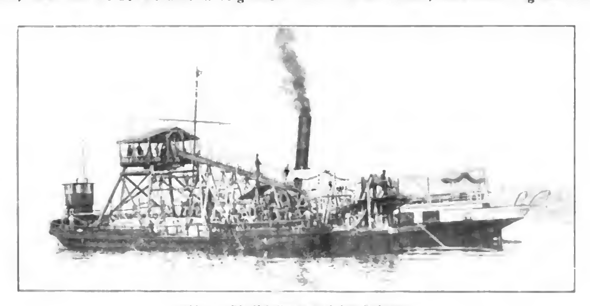


Abb. 5. Die Kabellegung auf dem Bodensee.

Der erstere Weg ist schon seit langem versucht worden: man suchte den Widerstand dadurch herabzudrücken, dass man den Querschnitt des Leiters vergrösserte. Da jedoch der Leiter aus teurem Material, und zwar aus Kupfer oder Bronze besteht, so wachsen mit seiner Vergrösserung die Kosten für die Anlage der Leitung. Die Ladungskapazität lässt sich durch geeignete Wahl des Isoliermaterials verringern, aber auch hier wachsen die Kosten bedeutend und der Erfolg ist im Vergleich zum Aufwand immerhin ein kleiner zu nennen.

Schon vor Jahren haben deshalb Heaviside und Silvanus P. Thompson vorgeschlagen, in die Linien Selbstinduktionsspulen einzulegen, um dadurch die Selbstinduktion zu vergrössern. Es war klar, dass durch die Einschaltung solcher Spulen die Dämpfung bedeutend verringert und damit die Länge der Strecke, auf die eine Verständigung erzielt werden konnte, bedeutend vergrössert werden musste. War die Frage der Erhöhung der Verständigung damit auch theoretisch gelöst, so war bis zu ihrer praktischen Lösung noch ein weiter Schritt. Erst Pupin ist es gelungen, die Erkenntnis, wie diese Spulen angebracht werden müssen, zu schaffen. Er gestaltete ein System aus, das besonders den von der menschlichen Stimme erzeugten Wellen angepasst war.

Die Anwendung des Pupinschen Systems, das an Einfachheit, wie wir sogleich sehen werden, nichts zu wünschen übrig lässt, bedeutete einen vollen Erfolg. Die Versuche wurden mit Unterstützung der deutschen Reichspost an einem 32,5 km langen Kabel zwischen Berlin und Potsdam und an einer 150 km langen Freileitungslinie zwischen Berlin und Magdeburg angestellt.

Das Kabel, das mit einem Kupferleiter von 1 mm Durchmesser ausgestattet ist, enthält achtundzwanzig Doppelleitungen. Durch Hintereinanderschalten mehrerer dieser Doppelleitungen gelang es in einfachster Weise, die Länge der Sprechleitung ausserordentlich zu vergrössern. Wurden also zum Beispiel fünf Doppelleitungen hintereinander geschaltet, so hatte man eine Länge von etwa 160 km. Die Versuche, die unter Einschaltung von Selbstinduktionsspulen vorgenommen wurden, ergaben nun, dass man unter Verwendung von solchen Spulen bei 160 km Leitungslänge genau dieselbe Lautstärke erzielte, wie auf 32 km ohne Spulen, das heisst mit andern Worten, dass die Deutlichkeit des Sprechens durch die Spulen um das 5fache vergrössert wurde oder dass die Länge der möglichen Verständigung bei Verwendung von Spulen fünfmal so gross ist als ohne sie. Diese Resultate wurden bei den ersten Versuchen erhalten, in Wirklichkeit sind jedoch die Ergebnisse noch viel gunstiger und bei etwa 100 km Leitungslänge wurde bei einer mit Spulen versehenen Leitung sogar der 48fache Betrag gegenüber einer spulenfreien erzielt.

Derartige Spulen, die einfach aus kleinen mit Draht umwickelten Rollen bestehen und die die Möglichkeit der Verständigung so sehr erhöhen und vergrössern, lassen sich nun bei Freileitungen sehr leicht einschalten. Sie wurden beim Kabel in etwa 1300 m Entfernung, bei der Freileitung in etwa 4000 m Entfernung angebracht. In letzterem Fall wurde zur Aufnahme der Spulen ein kleiner Eisenkasten verwendet.

So einfach sich nun die Anbringung dieser Spulen bei dem kleinen Versuchskabel oder bei Freileitungen durchführen lässt, so grosse Schwierigkeiten ergeben sich, wenn es sich um Unterseekabel von grösserer Länge handelt. Es leuchtet ohne weiteres ein, dass ein solches Kabel an allen seinen Punkten möglichst genau denselben Querschnitt haben muss, da sonst nicht nur die Aufstauung im Schiffsraum, sondern auch das gleichmässige Ablaufenlassen auf Schwierigkeiten stösst. Es erscheint auf den ersten Blick ganz ausserordentlich schwer, innerhalb eines Kabels noch seitwärts von den Drähten in grösseren Zwischenräumen jeweils mehrere Spulen anzubringen, ohne dass an den entsprechenden Stellen Ausbuchtungen, Wülste, Knoten oder dergl. entstehen. Auch diese Frage ist seitens der Firma Siemens & Halske nunmehr, und zwar sogleich in einem praktischen Falle, also nicht zu Versuchszwecken, gelöst worden, in einem Falle, der obendrein noch durch die besonderen begleitenden Umstände erneute Schwierigkeiten bot. Es handelte sich um die Verlegung eines Fernsprechseekabels zwischen Friedrichshafen und Romanshorn, also durch die ganze Breite des Bodensees hindurch, die sich an jener Stelle auf etwa 12 km beläuft.

Die besonderen Schwierigkeiten, die sich der Verlegung darboten, resultierten nicht nur aus der Anbringung und dem Vorhandensein der Selbstinduktionsspulen, sondern auch dadurch, dass auf dem Kabelweg Tiefen bis zu ca. 250 m zu durchschreiten waren, also Tiefen, in welchen bisher Fernsprechkabel mit Bleimantel überhaupt noch nicht verlegt worden sind. Hierzu kam noch, dass dieses Kabel die grösste Anzahl von Leitungen enthält, die bisher überhaupt in einem unterseeischen Telephonkabel angebracht wurden. Bei den wenigen vorhandenen derartigen Kabeln sind niemals mehr als zwei Doppelleitungen, also zwei Sprechkreise vorhanden; das neue Bodenseekabel enthält deren nicht weniger als sieben.



Abb. 6. Die Verlegung des Uferkabels bei Romanshorn.

Auch in bezug auf die Anbringung der Sprechkreise war hierbei ein neuer Weg zu wählen. Bei den alten Kabeln mit zwei Sprechkreisen, also vier Adern, war die Anordnung stets so getroffen, dass alle vier Adern miteinander verseilt wurden und dass je zwei gegenüber liegende Adern einen Sprechkreis bildeten. Bei dem neuen Bodenseekabel hat man von dieser sowie von ähnlichen Anordnungen abgesehen und stets diejenigen beiden Adern zusammengelegt, die einen Sprechkreis bilden. Es unterscheidet sich also das neue Bodenseekabel somit in nichts von den bisher verwendeten Landkabeln.

Bei einer Tiefe von etwa 250 m herrscht ein Druck von ungefähr 25 Atmosphären. Wie wir oben bereits erwähnt haben, müssen die Kupferleiter im Interesse ihrer guten Isolation von einem Luftraum umgeben sein, der dadurch hergestellt wird, dass der Kupferdraht mit gefalteten Papierstreifen hohl umwickelt wird. Lastet nun auf einer solchen Umwicklung resp. auf einem Kabel, in dem sie angebracht ist, ein Druck von 25 Atmosphären, so liegt die Gefahr nahe, dass der nur durch das Papier geschaffene Hohlraum zusammen-

gedrückt und damit die Isolation verschlechtert oder ganz aufgehoben wird. Es musste deshalb auch gegen diesen Uebelstand Vorsorge getroffen werden, was dadurch geschah, dass zwischen den Bleimantel und die Kabelseele eine Stahldrahtspirale eingelegt wurde, die den auf dem Bleimantel lastenden Wasserdruck aufnahm und ihn von der Seele abhielt. Diese letztere wird hierdurch vom Druck ganz unabhängig und funktioniert in derselben Weise wie die eines Landkabels, auf dem nur der Atmosphärendruck lastet. In Abb. 1 ist die Kabelkonstruktion wiedergegeben, und zwar ist links das Landkabel zu sehen, das auf der schweizerischen Seite das Uferkabel mit dem Fernsprechamt verbindet. Es besitzt keinen Schutz gegen Wasserdruck und repräsentiert sich als ein gewöhnliches Landkabel mit blankem Bleimantel; zu seiner Verlegung dienen Eisenröhren. Das mittlere Kabel hingegen ist das Seekabel und wir sehen an seinem oberen Teile deutlich die Stahldrahtspirale, die die Seele vor den Wirkungen des Wasserdruckes schützt. Rechts endlich ist das Uferkabel wiedergegeben, das ebenfalls mit Stahlspirale ausgerüstet, ist und an dem vor allem die stärkere Armatur ins Auge fällt, durch die das Durchscheuern am felsigen Ufer verhindert werden soll.

Besonders interessant ist nun die Art und Weise, wie die Induktionsspulen in diesem Kabel untergebracht wurden; sie lässt sich am deutlichsten in der Abb. 2 erkennen. Diese zeigt die Art und Weise, wie das Kabel in der Fabrik in die Eisenbahnwaggons verladen wurde, deren im ganzen sieben Stück zum Transport nötig waren. Das Kabel lief hierbei über eine Rolle und wurde in grossen Windungen auf die flachen Wagen abgeladen. Der in der Luft hängende Teil desselben enthält eine Serie von Selbstinduktionsspulen. Wie man sieht, ist derselbe etwas verdickt, jedoch nicht so, dass dadurch die Handhabung des Kabels irgendwie benachteiligt oder seine Biegsamkeit verringert würde. Wer es nicht weiss, dass hier Spulen angebracht sind, würde die Verdickung wohl kaum bemerken. Sie ist so gering, dass das Kabel glatt und ohne Stockung über die Rollen abläuft und auch sonst keinerlei Störungen verursacht. Auch auf dem Schiff ging, wie aus Abb. 3 ersichtlich ist, infolge dieser geringen Dicke der die Selbstinduktionsspulen enthaltenden Stellen die Verlegung glatt und ohne irgendwelche weiteren Schwierigkeiten vonstatten.

Die Verlegung wurde von Friedrichshafen aus in die Wege geleitet und Abb. 4 stellt ihren Beginn dar. Von den beiden auf dem Bilde sichtbaren Schiffen ist das linke das eigentliche Kabelschiff, aus dem — deutlich erkennbar — das Uferkabel eben niedergelassen wird, das dann in kurzer Entfernung in das Landkabel übergeht. In der Abb. 5 befinden sich das Kabelschiff und der Begleitdampfer inmitten des Bodensees und wir sehen auf dem ersteren die Rollen, über die das Kabel in den See abläuft. Auch hier bieten die verdickten, die Selbstinduktionsspulen enthaltenden Stellen keinerlei Schwierigkeiten. Links von den Rollen ist wieder das im Schiffsraum liegende Kabel zu erkennen. Abb. 6 endlich gibt die Verlegung des Uferkabels bei Romanshorn wieder. Dasselbe wird von einer besonderen Kabeltrommel abgerollt und später mit dem eigentlichen Seekabel verspleisst.

Bereits im Herbst des Jahres 1905 war die Verlegung dieses Kabels versucht worden; damals misslang sie aber infolge der oben geschilderten Umstände und Schwierigkeiten, zu deren Ueberwindung es erst besonderer Vorrichtungen bedurfte. Desto schneller ging dann die erneute Verlegung im Sommer 1906 vor sich: sie dauerte alles in allem von Ufer zu Ufer nur zwei Stunden.

Mit der Einführung des Pupinschen Systems und vor allem mit der Verlegung des ersten nach demselben ausgetatteten Seekabels ist, wie man wohl behaupten kann, der Fernsprechverkehr in ein neues Stadium seiner Entwicklung getreten, das hauptsächlich dadurch charakterisiert ist, dass man imstande sein wird, in Zukunft auf viel grössere Entfernungen zu telephonieren als bisher, und zwar ohne dass sich Störungen durch atmosphärische Einflüsse geltend zu machen vermögen, wenigstens da nicht, wo die Verständigung unter Verwendung von Kabeln stattfindet. Benutzt man eine oberirdische Bronzeleitung von 5 mm Durchmesser, so wird es mit Hilfe des Pupinschen Systems möglich sein, sich bis auf Entfernungen von 5000 Kilometern telephonisch zu verständigen; kommen hingegen Kabel in Anwendung, so ist die Verständigungsmöglichkeit auf 300 bis 500 km wohl mit Sicherheit gegeben. Damit ist freilich die Frage einer Telephonie von Kontinent zu Kontinent, in erster Linie von Europa nach Amerika noch nicht gelöst, aber der telephonische Verkehr zwischen fast allen Hauptstädten Europas wird nunmehr nur noch eine Frage der Zeit sein. Welche Wichtigkeit diesem zukommt, sobald er sich vollkommen ungestört zu vollziehen vermag, bedarf wohl keiner weiteren Ausführungen.

Dr. A. Neuburger.

---

# Die Erziehung idiotischer Kinder zur Erlernung von Handwerken.

**Nach einem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage des Herrn Inspektors H. Piper von der Idiotenanstalt der Stadt Berlin zu Dalldorf bei Berlin.**

(Schluss.)

Nun möchte ich derjenigen Kinder gedenken, die an moralischem Schwachsinn leiden und zu verbrecherischen Handlungen neigen.

Zunächst will ich hier eines Falles gedenken, der sich 1901 zugetragen hat. Es handelt sich um einen Burschen, der höchst schwachsinnig ist und fortwährend dumme Streiche macht. Der Bursche wurde von der Mutter auf Urlaub geholt. Schon am zweiten Tage meldet die Mutter, dass der Knabe fortgelaufen sei und der sich bei ihr zum Besuch aufhaltenden Schwester 40 Mark genommen habe. Am zweiten Tage darauf kommt der Bursche abends 12 Uhr mit dem letzten Pferdebahnwagen zur Anstalt zurück. Auf die Frage, wo er das Geld gelassen habe, macht er folgende Angaben: Am Mittwoch habe ich das Portemonnaie mit den 40 Mark genommen. Zunächst kaufte ich mir in der Friedrichstrasse eine Uhr für 4 Mark. Von dort ging ich zum Zeughaus. Dann fuhr ich nach Treptow und von dort mit der Ringbahn bis zum Schlesischen Bahnhof, dann nach der Behrenstrasse, um ins Panoptikum zu gehen, wo ich ein Billett für 1 Mark kaufte. Dann ging ich in Preuschers und Castans Panoptikum. Dann fuhr ich nach Moabit zum Holsteiner Ufer, kaufte mir ein halbes Brot, Butter und Wurst. Von dort ging ich zur Friedrichstrasse, kaufte dort eine Tasche für 75 Pfennig und fuhr mit einem Billett nach

Friedrichsberg, um meine Grossmutter zu besuchen, trank auf dem Bahnhof Kaffee und ging zu meiner Grossmutter die mich aber nicht aufnahm. Von Friedrichsberg fuhr ich für 10 Pfennig nach Berlin und dann zur Friedrichstrasse mit der Pferdebahn, ass vier Portionen Eis, ging dann nach der Kronenstrasse, kaufte einen Hut für 2,50 Mark, einen photographischen Apparat für 3,50 Mark und ging in das Deutsche Theater. Dann fuhr ich nach Dalldorf zurück. — Weinend gestand er seine Tat und versprach, es nicht wieder zu tun.

Der Vater des Kindes war lungenleidend und die Mutter starb am Krebs. Bis zum schulpflichtigen Alter hatte sich der Knabe normal entwickelt, aber in der Schule machte er nur geringe Fortschritte. Ich brachte ihn dann nach Fürstenberg zu einem Tischlermeister, der ihn aufnahm. Dort ging es eine Zeitlang ganz gut. Aber das alte Leiden stellte sich wieder ein und er stahl seinem Lehrherrn die Summe von 120 Mark.

Das ist ein Blick in das Material, mit dem wir zu arbeiten haben.

Die Kinder kommen im 7. Jahre zu uns und bleiben bis zum 14. Wir unterrichten sie in einer sechsklassigen Schule. Es sind meist 15 Kinder in einer Klasse, bisweilen aber auch 20, was den Unterricht sehr erschwert. Was soll nun den Kindern gelehrt werden? Wir lehren die Kinder, sich nützlich zu machen für das praktische Leben.

Ich möchte nun zunächst ein Lehrmittel*) besprechen, das in der sechsten Stufe zur Anwendung kommt und zur Anschauung dient, denn ohne Anschauung würden wir nicht vorwärts kommen. Dieses Lehrmittel nennen wir den Formentisch.

In der Platte des Tisches sind Löcher von kreisrunder Form und von verschiedener Grösse angebracht. Wir zeigen den Kindern die Kreisform und sie müssen versuchen, die aus den Löchern herausgenommenen Brettchen wieder in die entsprechend grossen Löcher hineinzustecken. Um soviel Sinne wie möglich zu gleicher Zeit in Bewegung zu setzen, benutzen wir dann die Uhr. Wir lassen das Ticken hören, wir machen auf die Form aufmerksam. Wir nehmen dann einen andern Gegenstand, ein Geldstück, zeichnen einen Kreis an die Tafel und kommen schliesslich auf die Form, die die Kinder unterscheiden lernen, grosse Scheibe, kleine Scheibe.

Wenn die Kreisform geübt ist, gehen wir in der fünften Klasse weiter und kommen auf weitere Formen. Wir beginnen wieder mit der Kreisform und gehen über auf das Oval, das Kreuz usw.

Nachdem wir die gleichfarbigen Objekte besprochen haben, gehen wir auf die farbigen über. Hierzu benutzen wir das sogenannte Farbenbrett, das dazu bestimmt ist, dass die Kinder die farbigen Formen auf entsprechende Tafeln auflegen müssen.

Dann benutzen wir einen Nähapparat, der die verschiedensten Näharbeiten ausführen lässt, Vorderstich, Steppstich, überwindlich Nähen usw. Dann wird geübt das Stopfen der Strümpfe, ferner das Languettieren, das Besäumen von Knopflöchern usw,

Auf der sechsten Stufe benutzen wir einen Schuhschnürapparat, der Aehnlichkeit mit dem Schaft eines Stiefels hat. Mir ist einmal der Vorwurf gemacht worden, ich könnte statt des Apparates besser einen Schuh nehmen. Ich halte das aber nicht für praktisch und ich habe darum diesen Apparat genommen und die Schnürlöcher so gleich dem Zahlenkreis von 1 bis 10 angepasst. Hier lernen die Kinder das Schnüren an und für sich und bringen es bis zum Binden einer Schleife. Mit diesem Apparat lernen sie den Schuh für sich und, wenn sie den Apparat umdrehen, später auch einem andern den Schuh zuschnüren.

Ich komme nun zum Rechenunterricht, der ganz besonders schwierig ist. Für diesen habe ich eine Anzahl von Bildern entworfen, welche den Zahlenkreis von 1 bis 10 bildlich darstellen. Jede Zahl wird ausser dem entsprechenden Zahlenzeichen durch die entsprechende Anzahl von Punkten angedeutet, ausserdem durch ein Bild, welches die Zahlenverbindung in sich trägt.

Die Kirche mit einem Turm entspricht der Zahl »1«. Sie hat einen Turm, eine Uhr, ein Schalloch, eine Tür, ein Fenster, ein Kreuz, einen Mond am Himmel; ferner ist auf dem Bilde ein Punkt angebracht. Dann kommt die Zahl »2«, ein Haus mit zwei Fenstern, zwei Giesskannen, zwei Streifen, zwei Menschen, zwei Schmetterlinge, zwei Punkte.

Für die Zahl »3« haben wir eine Schuhmacherwerkstatt; sie enthält einen Schemel mit drei Füssen, drei Strohdecken, drei Klötze, drei Fächer, drei Glaskugeln, drei Bilder an der Wand, drei Hämmer, drei Fensterscheiben, drei Tischbeine, drei Punkte.

Zum Schluss kommt Nummer »10«, eine Spielstube: Zehn Puppen, zehn Eisenbahnwagen, zehn Töpfe, zehn Löffel, zehn Kochgeschirre, zehn Punkte.

Ich bin oft veranlasst worden, diese Bilder herauszugeben. Dies ist in dem »kleinen Rechenmeister« geschehen; er will normale Kinder vor dem schulpflichtigen Alter mit dem Zahlenkreis 1 bis 10 bekannt machen. Das Buch erscheint in drei Sprachen. Ich habe bei dem Bilde 9 deshalb ein internationales Kegelspiel nehmen müssen.

Nun komme ich auf die Sprache unserer Kinder. Wir haben unter den schwachsinnigen Kindern Taubstumme 1 %, Stotterer 7 %, Stammler 25 %, diese machen uns die meisten Schwierigkeiten.

Ich habe mich eingehend mit Sprachgebrechen beschäftigt und versucht, an Kiefern zu beweisen, dass unnormale Kieferbildungen die zentralen Sprachstörungen unterstützen. Der Schwachsinnige wird besonders beeinträchtigt von einer unnormalen Kieferbildung. Bei normalen Menschen aber überwindet der gesunde Geist diese Mängel; er spricht gut und richtig.

Einem Zögling, in dessen Kiefer ein verkehrt stehender Zahn sich befand, machte es Schwierigkeiten, die Schlusslaute rein auszusprechen, namentlich das »t«. Er liess beim Sprechen immer ein »s« daran ertönen, so dass er statt »hat« = »hast«, statt »mit« = »mist« sagte. Ich habe den Fehler dadurch beseitigt, dass ich den Zahn ausziehen liess.

In zahlreichen Fällen sind die Sprachfehler die Folgen von Ueberbissigkeit. Dies wurde durch geeigneten Unterricht sehr gebessert.

Auch das Lispeln tritt meist durch defekte Kiefer in Erscheinung.

Ich habe nun die Mundstellung von einem normalen Kinde bei der Aussprache der Vokale a, o, u, e, i photographieren lassen und wir benutzen diese Bilder in unserer Anstalt bei den Kindern, die noch gar nicht sprechen können. Wir haben mit diesen Bildern, welche den schwachsinnigen Kindern vorgeführt werden, gute Erfolge erzielt. Ich spreche den Vokal vor und mache das Kind auf die Form der Lippenstellung aufmerksam. Das Kind muss nachfühlen; wir nehmen bisweilen selbst den Spatel und gewinnen nun hier das a. Wir nehmen nun den Vokal, welcher der Form des a entgegengesetzt ist und gewinnen das u (Mund spitz, kleine Mundöffnung). Dann kommen wir zur Darstellung des o (beide Lippen weit vorschieben, den Mund mehr öffnen als beim u), dann zum i (Mundwinkel weit voneinander entfernen) und dann zum e (Mundwinkel etwas näher als beim i), dann zum au und ai oder ei.

Ich habe dies in dem bereits erwäcnten Buche »Der kleine Sprachmeister«. (Verlag von Karl Siegismund in Berlin) zusrmmengestellt. In gleicher Weise habe ich die Konsonanten graphisch dargestellt.

Hierbei ist folgendes zu merken:

Der einfache Bogen = ‿ bedeutet die Lippen, ⁀ = Oberlippe, ‿ = Unterlippe. Der mit senkrechtem Strich begrenzte Bogen bedeutet die Zahnreihen. '‿' = obere Zahnreihe, |⁀| = untere Zahnreihe. Der mit wagerechtem Strich begrenzte Bogen –⁀– bedeutet den Gaumen. Der kleine Bogen = ∪ stellt die Zunge dar, der spitze Winkel = V bedeutet das Zäpfchen.

*) Die von Herrn Inspektor Piper erfundenen Lehrmittel wurden auf der Weltausstellung zu St. Louis mit der höchsten Auszeichnung prämiiert.

Die Redaktion der »Welt der Technik«.

Legen wir die Zungenspitze fest an die obere Zahnreihe, so haben wir das = t, während wir hier das = g haben (Zungenrücken an den hinteren Gaumen drücken). So lassen sich sämtliche Konsonanten graphisch darstellen, die für das Kind plausibel sind. = p, Lippen fest aufeinander drücken, = f, untere Zahnreihe untere die obere stellen usw.

Mir sind viele Kinder zugeführt worden, die die einzelnen Laute nicht aussprechen konnten und die ich auf diese Weise zum Sprechen gebracht habe.

Mit dem Schreiben beginnen wir in der fünften Klasse. In der sechsten Klasse haben wir nur Anschauungsunterricht. Nun ist es bekannt, dass, wenn wir einem kleinen Kinde ein Heft geben, so wird es beim Schreiben über die Linien hinausgehen. Es braucht für wenige Buchstaben oft eine ganze Seite. Das ist bei normalen Kindern der Fall, in wieviel grösserem Masse erst bei unsern. — Ich habe mit einem andern Herrn ein Heft geschaffen, mit dem die Kinder langsam, sicher und doch immerhin noch schneller vorwärts kommen, als wenn sie die übrigen Hefte nehmen würden. Wir haben zu diesem Zwecke die Hefte mit roten Linien in weiter Stellung versehen, weil rot am intensivsten wirkt. Wir nehmen diese roten Linien für alle Grundbuchstaben, »v«, »w« usw. Nachdem die Kinder dies geübt, gehen wir auf die üblichen Formen über und nehmen nun Hefte mit roten und schwarzen Linien: die roten Linien für die Grundbuchstaben und die schwarzen Linie für die hohen Buchstaben, »d«, »t«, »l«, »k« usw. So wie das Kind an die schwarzen Linien kommt, wird es daran erinnert, nicht darüber zu gehen. Wir kommen durch diese Brücke mit den schwächsten Kindern vorwärts. Diese Hefte benutzen wir nur für ganz schwache Kinder, während wir mit den übrigen auf das folgende Heft übergehen, wo wir lange Buchstaben haben, „ſ", „ſch" usw. Diese Hefte benutzen wir in der Unter- und in der Mittelstufe und fangen dann in der zweiten Hälfte der Mittelstufe mit dem gewöhnlichen System an wie in den andern Schulen. Bekommen wir Kinder, die an Chorea leiden, so gehen wir langsam vor.

Nun komme ich auf den Zeichenunterricht. Wir benutzen die neue Zeichenmethode. Ich finde diese Methode für schwachsinnige Kinder sehr anregend. Wir besprechen die Gegenstände, zum Beispiel die Pflaume. Dann wird die Pflaume vorgezeigt. Nachdem wir die Pflaume besprochen, nehmen wir die Birne, den Apfel usw. Das ist das Pensum aus der dritten Klasse. Diese Fortschritte im Zeichenunterricht machen dem Kinde Freude. Das Kind weiss zum Beispiel, das Bild stellt eine Birne dar, es freut sich über die Birne, die es mal gesehen hat.

Wir legen ferner grossen Wert auf Modellieren. Das Modellieren geht Hand in Hand mit dem Zeichenunterricht.

Wir beginnen beim Modell mit der Kugel. Das Kind muss den Begriff der Kugel verstehen lernen, indem es diesen Gegenstand auf eine schiefe Ebene legt. Rollt er nicht herunter, so ist er noch keine Kugel. Es muss den Gegenstand so lange bearbeiten, bis er die Gestalt einer Kugel hat. Wir benutzen als Material Plastilin; dann haben wir ein Lineal mit Massstab, damit die Kinder messen können; dieses Lineal ist scharf, so dass die Kinder auch damit schneiden können.

Nach der Kugelform gehen wir zur Eiform über. Aus dem Ei wird die Birne geformt. Die Kinder kommen zu dem Genuss der Kunst, etwas zu schaffen aus einer rohen Masse, ein Formenbild, das sie und andere erfreut, und wir erreichen ausserordentliche Erfolge. Der Fremde glaubt nicht, dass ein Kind diese Gegenstände gemacht hat. Aus der Walze machen wir alsdann einen Kegel, eine Flasche, ein Fass usw.

Ferner wird das Modellieren von Blättern geübt und zwar nehmen wir zunächst das wirkliche Blatt. Das Kind legt das Blatt zunächst auf den Ton und drückt es ab. Dann nimmt das Kind einen Schieferstift und ritzt den Rand ein und versucht dann selbst die Adern herauszubringen.

Wir behalten unsere Kinder bis zum 16. Jahre und von der vierten Klasse an nehmen wir sie zur Werkstatt: Buchbinderei, Schuhmacherei, Schneiderei, Tischlerei, Korbmacherei, Gärtnerei.

Natürlich kommt es oft vor, dass das eine oder andere den Mut verliert und etwas anderes werden will. Dann muss man konsequent sein und ihm zureden, dass es schon besser werden wird.

Nachdem die Kinder mit Erfolg in unserer Werkstatt gearbeitet haben, bringen wir sie zu einem Meister oder zu Landleuten. In den ersten Jahren war dies schwierig. Wir hatten einige Stellen in Berlin und Umgegend: das waren aber unerwünschte Verhältnisse. Berlin ist nämlich ein ungeeigneter Ort für unsere Kinder. Wir gaben monatlich 20 Mark Pflegegeld und Bekleidung, aber bei den teuren Lebensverhältnissen hier in Berlin machten uns die Leute Schwierigkeiten und oft gerade Leute, die uns dankbar sein sollten. Wir haben deshalb unsern Kreis erweitert bis über die Provinz Brandenburg. — Dort gibt es kleine Städte, wo wir die Lehrlinge zu Meistern geben können, die ihr eigenes Haus haben. Dort haben die Zöglinge gute Verpflegung, einen Garten und frische Luft.

Sind die Kinder so weit, dass sie sich nützlich machen, so gehen wir mit dem Pflegegeld herunter bis auf 5 Mark monatlich. Die Leute gehen hierauf sehr gern ein, denn das Kind leistet ihnen etwas. So sorgen wir für die Kinder weiter. Und wenn sie 25 Jahre sind, gebe ich mein Gutachten dahin ab, dass sie unserer Aufsicht nicht mehr bedürfen. Dann übernimmt die Armendirektion die weitere Aufsicht; die Kinder kosten der Stadt dann weniger, als wenn nichts getan wäre und befinden sich in geordneten Verhältnissen.

Das Endergebnis meiner langjährigen Erfahrungen geht dahin: Heilen können wir diese Kranken nicht, wir können sie nur bessern und lebensfroh machen, und sie in den Stand setzen, sich nützlich zu zeigen, und hierbei müssen wir auch mit den kleinsten Resultaten zufrieden sein.

# Explosionen und Brände auf Kriegsschiffen.

Es sind einige Wochen vergangen, seit die Nachricht von der plötzlichen Vernichtung des grossen französischen Panzerschiffes »Jena« im Kriegshafen von Toulon die Welt durcheilte, und man die Schreckenskunde vernahm, dass eine jener schwimmenden Festungen, die den Stolz jeder seefahrenden Nation bilden, im Laufe weniger Minuten fast gänzlich zerstört worden war. Dieser moderne Hochseepanzer war nicht etwa durch Havarie, nicht durch Verletzung eines unter dem Wasserspiegel liegenden Teiles, nicht durch Aufrennen an einen Felsen und nicht durch Kollision mit einem andern Meerkoloss, sondern durch einen kleinen, anfangs nicht beachteten Brand zerstört worden, obgleich er mit Löschapparaten aller Art reichlich versehen war, und nicht etwa im offenen Meere, fern von jeder fremden Hilfe, ging er zu Grunde, sondern im Hafen des eigenen Landes, in unmittelbarer Nähe von Docks und Löschvorrichtungen, und man muss sich fragen, welche unglückselige Verkettung von Zufälligkeiten mag da mit im Spiele gewesen sein, um aus so kleiner Ursache so grosse Wirkung entstehen zu lassen? Muss man auf öftere Wiederholung ähnlicher Unglücksfälle gefasst sein bei der französischen Marine, oder bei der Marine anderer Völker, speziell bei der deutschen Marine? Zwar hat der Herr Staatssekretär des deutschen Marineamts, v. Tirpitz, sein Gutachten abgegeben, dass bei den in der deutschen Marine bestehenden Gepflogenheiten und Einrichtungen ein Unglück dieser Art ausgeschlossen wäre, allein vollste Beruhigung wird man vielleicht auch aus diesem fachmännischen Ausspruch nicht schöpfen können, weil der wahre Sachverhalt, wie das Unglück auf der »Jena« entstand, mit voller Sicherheit sich

wohl niemals wird feststellen lassen, nachdem die Augenzeugen für ewige Zeit verstummt sind.

Auch hier wendet man sich zuförderst an die Geschichte und verlangt von ihr Auskunft. Sie soll sagen, ob im letzten Jahrhundert oder in den letzten Jahrzehnten sich solche Katastrophen oft ereignet haben, und die Geschichte sagt uns: im Kriege kamen und kommen sie mehrfach vor, im Frieden gehören sie zu den grossen Seltenheiten. Aber selbst im Kriege ereignen sich Schiffsuntergänge durch Brand und Explosion nicht so häufig, als man glauben sollte. Allerdings muss man erwägen, dass, wenn z. B. ein Volltreffer in die Munitionskammer des feindlichen Schiffes einschlägt und dieses in die Luft geht, man den Erfolg der Artillerie zuschreiben muss, nicht aber von einem Untergang durch Brand und Explosion reden kann. So sind im letzten russisch-japanischen Kriege manche Schiffe zerstört worden, auch in der Seeschlacht bei Lissa wurde die Pulverkammer des italienischen Schiffes »Palestro« von einer gut gezielten österreichischen Vollkugel getroffen und das ganze Schiff flog in die Luft. Auch die Explosionen durch Anrennen an gelegte Minen kann man nicht dazu rechnen. Wenn aber das französische Admiralschiff »l'Orient« in der Schlacht bei Abukir am 1. August 1797 gleich bei deren Beginn Feuer fing, ohne dass die Engländer mit Brandgeschossen oder Vollkugeln geschossen hätten, und wenn das Feuer, das ohne feindliche Einwirkung von selbst auf unenträtselte Weise entstanden war, die Munitionskammer ergriff, die Granaten durch Selbstentzündung explodierten, und das Schiff in die Luft flog, dann ist ein Fall gegeben, in dem man von dem Untergang eines Schiffes durch Brand und daraus erwachsener Explosion sprechen kann.

Wenn nun auch im allgemeinen im Frieden die Gefahr einer Schiffsexplosion keine allzu grosse ist, ist sie doch jedenfalls heute viel grösser als sie in früheren Zeiten war. Die Ursache hierfür liegt in den unheimlichen Eigenschaften so mancher Arten von rauchlosem Pulver und von Sprengmassen, die zum Füllen der Granaten gebraucht werden, Massen, die oft im Laufe der Zeit chemischen Veränderungen unterliegen, die wieder in einem unberechenbaren Augenblicke zur Explosion führen können. Glaubt man doch auch allgemein, dass die Katastrophe auf der »Jena« auf Selbstentzündung explosiver Stoffe beruhte. Jedenfalls ist bekannt, dass die Franzosen in der Verwendung hochgefährlicher Sprengstoffe sehr waghalsig sind, und erst vor einigen Jahren haben sie in einer südfranzösischen Festung die Folgen dieser allzu grossen Kühnheit in Gestalt einer verheerenden Explosion kennen gelernt. Zu dieser Möglichkeit der Selbstentzündung moderner Munitionsmassen tritt noch die erhöhte Gefährdung durch die vielen elektrischen Leitungen, deren heute natürlich kein Kriegsschiff, ja überhaupt kein grösseres Schiff, entraten kann.

Allerdings ist man mit grossem Erfolge bestrebt, diese Kabel ausgezeichnet zu isolieren und sie in solche Schiffsräume zu verlegen, in denen eine mechanische Verletzung unwahrscheinlich ist. Wird aber dennoch irgendwo die schützende Guttaperchahülle defekt und kommen die Drähte mit blankem Metall in Berührung oder geraten, aus welcher Veranlassung immer, herumvagabundierende elektrische Ströme in leicht entzündliches Material, dann ist der gefürchtete Kurzschluss vorhanden, der zum Brande führen kann.

Nun bedeutet nicht jedes Feuer schon eine Gefahr für das Schiff. Auf Handelsschiffen entsteht sehr oft durch Selbstentzündung der Fracht Feuer, und es gelingt in den meisten Fällen der Schiffsbemannung, des Feuers Herr zu werden und das Schiff oft noch mit glimmender Ware in den Hafen einzuführen. Es existiert ein Bureau »Veritas, International Register of Shipping«, das in jedem Monat eine »Monthly List of Wrecks and Casualities« veröffentlicht, ein Verzeichnis aller Seeunfälle, aller Verluste von Schiffen durch Havarie, Brand, Sturm u. dgl. Im Dezember 1906 war eine Generalzusammenstellung aller Unglücksfälle zur See während des Jahres 1906 erschienen, und daraus ergab sich, dass in diesem Jahre 11 Dampfer durch Brand vernichtet wurden (darunter kein deutscher) und 239 Dampfer (darunter 24 deutsche) durch Brand oder Explosion Beschädigungen erlitten. Von Segelschiffen gingen 22 aus diesen Ursachen vollständig zu Grunde (darunter ebenfalls kein deutsches) und wurden 42 (darunter 2 deutsche) mehr oder minder stark beschädigt. Man darf aber aus der geringeren Beteiligung der Segelschiffe an dieser Unglücksstatistik nicht einen ungünstigen Schluss auf die Dampfer ziehen, auf denen der viel umfangreichere Betrieb, die ungleich gewaltigere Anzahl der Passagiere natürlich auch häufiger Anlass zu Bränden gibt. Auf Kriegsschiffen kommen aber im Frieden Brände äusserst selten vor, weil hier die Routine und die eiserne Disziplin schon die Gefahr auf ein Mindestmass reduzieren. Auch Explosionen kommen, wie wir bereits erwähnten, selten vor, die Möglichkeit einer solchen ist aber stets vorhanden und ganz wird sie nie beseitigt werden können. Denn wenn man selbst die Möglichkeit einer Explosion durch Sprengstoffe in Friedenszeiten ausschliesst, wie es z. B. in der deutschen Marine der Fall ist, wo in Friedenszeiten sehr gefährliche Explosionsstoffe nicht in Verwendung kommen, gibt es doch noch Möglichkeiten für Explosionen aus andern Ursachen, wenngleich diese allerdings meistens nur einen Teil des Schiffes und nicht das ganze Fahrzeug, und ebenso nur einen Teil der Mannschaft gefährden. Es ist aber auch der Fall nicht gänzlich ausgeschlossen, dass selbst das ganze Schiff Opfer des unglücklichen Ereignisses werden kann. Das letztere ist der Fall bei einer Kesselexplosion, die den völligen Untergang des Schiffes zwar nicht zur unbedingten Folge haben muss, ihn aber haben kann und schon gehabt hat. Solche Explosionen kommen nur selten vor, weil die Schiffskessel sehr sorgfältig revidiert werden, aber es kann doch an irgendeiner schwer kontrollierbaren Stelle sich das Material abnutzen oder es kann sich unter Umständen Knallgas entwickeln, und dann erfolgt die Explosion, die den Boden des Schiffes aufreisst oder heftig lodernde Flammen erzeugt, die sich über die Kohlenbunker ausbreiten und nicht mehr zu löschen sind. Auf diese Weise wurde im Jahre 1896 der japanische Transportdampfer »Kuang Ping« mit 500 Mann bei King-Chang von einem durch Kesselexplosion entstandenen Feuer vernichtet, und der letzte russisch-japanische Krieg hat gleichfalls Beispiele dieser Art geliefert. Betrifft die Explosion nur ein Dampfrohr, so kann dies allerdings zahlreiche Todesfälle verursachen infolge von Verbrühung, den Untergang des Schiffes wird sie aber nicht herbeiführen.

Die grösste Gefahr einer teilweisen Explosion liegt bei den Kriegsschiffen im Gebrauch der Artillerie. Auch die deutsche Kriegsmarine hat nicht wenige Fälle aufzuweisen, in denen bei Schiessübungen im Frieden an den Riesengeschützen die Verschlussstücke sich lockerten, so dass das nach rückwärts sich entladende Pulver die Verheerung in die Reihen der Bedienungsmannschaft trug. Und das ist noch nicht alles. Nach dem einstimmigen Urteil aller Geschütztechniker bleibt das Riesengeschütz trotz seiner enorm dicken Rohrwände noch immer für seine Bedienungsmannschaft viel gefährlicher als das kleinkalibrige Gewehr des Infanteristen oder die Kanonen der Feldartillerie, obgleich bei diesen dünnwandigen Schusswaffen das Geschoss nahezu mit derselben Anfangsgeschwindigkeit das Rohr verlässt wie bei den grössten Geschützen an Bord des gewaltigsten Kriegsschiffes oder einer Strandbatterie. Aber auch diese Katastrophen haben nie den Untergang des Schiffes zur Folge, sondern es wird immer nur, wie vielfältige Erfahrungen lehren, der Panzerturm oder die Batterie zerstört.

Wenn nun auch Katastrophen wie die der »Jena« sich nur selten ereignen und Explosionen, denen gleich das ganze Schiff mit fast der ganzen Besatzung zum Opfer fällt, in Friedenszeiten wohl vermieden werden können, ist das Leben auf dem Kriegsschiffe doch immer in besonderem Masse von Gefahr umdräut.

»Aes triplex circa pectus«, sagte schon Horaz, mit dreifachem Erz war die Brust des ersten Seefahrers umgürtet, und nur derjenige wird dem Berufe voll und ganz dienen können, dem dieser Beruf höher steht als das Leben. »Navigare necesse est, vivere non est necesse«, steht mit grossen Lettern am Seemannshause in Bremen angeschrieben.

— n —

# Und abermals die Wünschelrute.

(Fortsetzung.) Mit 1 Abbildung.

Der Wünschelrute ist ein ebenso tapferer als überzeugungstreuer Kämpe erstanden in der Person des Geheimen Admiralitätsrates G. Franzius, Marine-Hafenbaudirektor in Kiel, der zuerst sich damit begnügte, für die Richtigkeit der Tatsache, dass es Personen gibt, bei denen sich das Vorhandensein von tiefem Grundwasser durch irgendwelche Nervenbewegungen kundgibt, welch letztere dann wieder eine stramm in den Händen gehaltene Gabel oder Rute zum lebhaften Auf- und Abwärtsschlagen bringen, mit seinem vollen Namen und mit der Bedeutung seiner Persönlichkeit einzutreten, ohne selbst aber eine Erklärung dieser Erscheinung abgeben zu können. Nunmehr fährt Geheimrat Franzius, der mit seinem Eintreten für die Wünschelrute, deren Wirksamkeit er in eigener Person bestätigen konnte, einen ganzen Sturm der Entrüstung heraufbeschworen hatte, allerdings auch viele Zustimmende fand, in seinem Kampfe unentwegt fort und ist zum Schlusse auch bereits in der Lage, eine ausreichende Erklärung dieser Erscheinung angeben zu können. Geheimrat Franzius widerlegt zuerst diejenigen, die da meinten, auf dem Gelände der Kaiserlichen Werft Kiel, wie überhaupt im ganzen norddeutschen Flachland, gäbe es einen durchgehenden Grundwasserspiegel in ungefähr stets gleicher Tiefe. Das gerade Gegenteil davon ist richtig. Es haben vielmehr die kein Wasser durchlassenden Schichten des blauen Geschiebelehms der ersten Eiszeit, unmittelbar an der Kieler Bucht, solche Stauungen erlitten, dass sie wellenförmig verlaufen. So kommt es, dass man bei Durchbohrung des Scheitels dieser Wellen eine Lehmschicht von vielleicht nur wenigen Metern findet, während man in geringem Abstand davon vielleicht 100 m tief graben muss, bis man auf Wasser stösst. »Ich möchte den Geologen sehen«, ruft Geheimrat Franzius aus, »der unter diesen wechselnden Bodenverhältnissen ohne vorherige Bohrung angeben könnte, an welcher Stelle des wagerecht abgegrabenen Geländes Wasser anzutreffen ist.« Und nun schildert er die Versuche, die er mit verschiedenen ganz unabhängig von einander arbeitenden Rutengängern an einem weder Baum noch Strauch tragenden, frisch abgegrabenen, grossen Gelände machte, die alle an denselben Stellen Wasser anzeigten.

Diese Rutengänger arbeiteten unter der Aufsicht der Marinebaumeister Vogeler und Böckemann, wie des Regierungsbaumeisters Rusch, die genau die Punkte im Plane bezeichneten, die von den Rutengängern als Wasserquellen bezeichnet wurden, und es fand sich dann eine vollständige Uebereinstimmung dieser Punkte. Ja, als der Geheimrat selbst die Rute zur Hand nahm und Wasser suchen ging, reagierte die Gabel in seinen Händen an ebendenselben, ihm vorher unbekannt gebliebenen Stellen. Zum Schlusse seiner Ausführungen (im Zentralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1906) meint Herr Franzius, dass seine Bitte um wissenschaftliche Prüfung der Erscheinung nicht vergebens gewesen sei, denn schon werde an verschiedenen Stellen an dieser Lösung gearbeitet, und er endigt mit den Worten: »Ob ich sie erlebe, weiss ich nicht, aber an dem endlichen Erfolge zweifle ich keinen Augenblick.«

Wenige Monate später war es ihm selbst ermöglicht, eine solche Erklärung zu finden und bekannt zu geben. Möge jeder sie nachprüfen und nach bestem Wissen beurteilen.

Herr Franzius hatte den Schauplatz seiner Untersuchungen nach dem Gebirge verlegt und experimentierte mit seiner Gabel am Fusse des Mont Blanc herum. Von beiden Seiten des Chamounixtales steigen, namentlich nach starkem Regen, zahlreiche kleine Wasserläufe, bald auf der Erde, bald in dem Gestein verschwindend, zur Arve herab. Alle die unterirdischen, und wenn sie bei



Automatischer Quellenfinder von Adolf Schmid in Bern.

reichem Bette rasch fliessen, auch die oberirdischen Gerinne, zeigte die Rute mit unfehlbarer Sicherheit an. Nun hatte Herr von Bülow erklärt, dass er unterirdisches Wasser in einer Rohranlage nicht zu finden vermöge. Als der Geheimrat einmal einen erst kürzlich zugeworfenen Graben überschritt, senkte sich plötzlich die Rute, und bei näherer Untersuchung fand man, dass in dem Graben ein Rohrnetz vorhanden war mit rasch rinnendem Wasser, und dass das Netz zum Zwecke einer kleinen Wasserleitung gelegt worden war. So oft der Geheimrat den Graben mit der Gabel in den Händen überschritt, schlug diese an, bis sie plötzlich einmal den Dienst versagte. Als man nach der Ursache forschte, fand man, dass jemand zum

Scherz die Leitung mit dem Finger verstopft hatte, so dass der Wasserlauf aufhörte, und das Wasser stehen blieb. Zahlreich vorgenommene Versuche zeigten nun mit voller Sicherheit, dass, so oft der Geheimrat mit der gespannten Gabel in den Händen dem rasch fliessenden Wasser in die Nähe kam, die Gabel nach aufwärts oder abwärts schlug, und dass sie stets unbeweglich blieb, wenn man vorher das Rohr verstopft hatte, so dass das Fliessen des Wasser aufhörte. Jede Selbsttäuschung war ausgeschlossen, denn der Geheime Baurat R. Richard aus Magdeburg, der selbst vollständig unempfindlich ist, und in dessen Händen die Rute nur eine tote Weide oder ein Stück Draht blieb, war bei allen angestellten Versuchen anwesend und konnte die Erfolge bei rasch fliessendem Wasser und die Erfolglosigkeit bei ruhigem Wasser konstatieren. Geheimrat Franzius erkennt nun in der durch die Wirkung des Wassers bei seinem Laufe erzeugten Elektrizität die Ursache der Einwirkung auf besonders empfindliche und dafür begabte Personen, wenn sich diese dem elektrischen Strom nähern. Er setzte seine Versuche fort und fand, dass die Rute in der gleichen Weise reagierte, wenn kein Wasser vorhanden war, er selbst aber mit eingespannter Gabel die Schienen der elektrischen Eisenbahn Chamounix—Argentières überschritt oder sich Starkstromleitungen, ja selbst oft gewöhnlichen Telegraphenleitungen näherte. Geheimrat Franzius empfiehlt daher auch grosse Vorsicht beim Wassersuchen; oft schlug bei ihm die Gabel an, es war aber kein gefundenes Wasser, dass sich auf diese Weise bemerkbar machte, sondern irgendeine in der Nähe befindliche elektrische Leitung, oft auch eine grosse Metallmasse. Als er auf seiner Heimreise nach Kiel verschiedene Flüsse und Ströme auf gewaltigen eisernen Bahnbrücken passierte, schlug überall die Gabel in die Höhe, ohne dass der Träger angeben konnte, war es die Wirkung des tief unten fliessenden Wassers oder die Wirkung der gewaltigen Eisenmasse, die als Brücke über den Fluss gespannt war. (Schluss folgt.)

## Die Königliche höhere Maschinenbauschule zu Posen.

Die Einweihung des neuen Schulgebäudes hat am 8. April vor etwa 150 Gästen stattgefunden, von denen wir nur nennen wollen: Geheimer Oberregierungsrat Dönhoff aus Berlin als Vertreter des Handelsministers, Oberpräsidialrat Thon als Vertreter des Oberpräsidenten, Regierungspräsident Krahmer, Landeshauptmann Dr. von Dziembowski, Professor Dr. Wernicke, Rektor der Königliche Akademie, und Oberbürgermeister Dr. Wilms.

Oberbürgermeister Dr. Wilms begrüsste die Anwesenden. Er wies darauf hin, dass die Stadt Posen sich im Jahre 1900 der Staatsregierung gegenüber zur Hergabe des Bauplatzes und zum Bau des Schulgebäudes sowie der Maschinenhalle verpflichtet habe. Dieser Verpflichtung sei die Stadt nunmehr nachgekommen und er übergebe das Schulgebäude dem Regierungspräsidenten in der zuversichtlichen Hoffnung, dass der Einzug der Schule in ihr neues Heim einen ebenso energischen wie erfreulichen und segensreichen Fortschritt in der wirtschaftlichen Entwicklung in Stadt und Provinz Posen bilden möge. In ähnlichem Sinne gab der Regierungspräsident Krahmer dem Wunsche Ausdruck, dass die Anstalt dazu beitragen möge, dem gewerblichen Leben zu dienen, sie möge in dem Geiste wie bisher weitergeleitet werden zum Segen von Stadt und Provinz Posen. Der Vertreter des Handelsministers hob hervor, dass die Schule nicht dazu berufen sei, eine Industrie aus dem Boden zu stampfen, wohl aber dazu beitragen könne, die keimende Industrie zu wecken, nicht nur in Posen, sondern auch in Ost- und Westpreussen. Richtig geleitet werde sie zum Wohlstande der Bevölkerung beitragen und deutsche Kultur und Gesittung fördern.

Die eigentliche Festrede hielt der Direktor der Schule Braun. Von der Tatsache ausgehend, dass unsere wirtschaftlichen Verhältnisse in den letzten vier Jahrzehnten einen solchen Aufschwung genommen haben, dass Deutschland längst in die Reihe der wohlhabenden Nationen eingetreten sei, führte er aus, dass die Ursache für diese hocherfreuliche Erscheinung wesentlich auf industriellem Gebiete liege. Alsdann gab er einen kurzen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Metall erzeugenden und der Metall verarbeitenden Industrien und schrieb den Vorsprung, den wir gegenüber andern Nationen auf verschiedenen Gebieten, insbesondere auf dem des Kraftmaschinenbaues errungen haben, der Hauptsache nach unserm vortrefflich organisierten technischen Ausbildungswesen zu. Weiter wurde erörtert, wie nach Ausgestaltung der technischen Hochschulen an die Gründung und Ausgestaltung der technischen Fachschulen herangetreten und was bisher auf diesem Gebiete staatlicherseits geleistet worden ist. Dann wurden die Ziele der Fachschulen, insbesondere die der höheren Maschinenbauschulen besprochen und dabei bemerkt, dass die Posener Anstalt nur dann ihren Aufgaben völlig gerecht werden könne, wenn an sie wie bisher auch fernerhin Kurse zur Ausbildung von niederem technischen Personal, Kurse zur Heranbildung von Lokomotivpersonal und weitere, auf die Förderung technischen Verständnisses bei Handwerkern, Leitern kleiner Betriebe usw. wirkende Kurse angegliedert würden. Nach Erwähnung einiger wichtigen Punkte aus der Geschichte der Anstalt richtete Redner noch Dankesworte an die Stadtverwaltung und an eine Reihe von Personen, die sich um die Errichtung des Neubaues verdient gemacht haben und schloss dann mit einem begeistert aufgenommenen Hoch auf den Kaiser als den mächtigsten Förderer aller unserer technischen Bestrebungen.

Ueber das Gebäude, dessen zweckmässige und gediegene Ausführung ungeteilten Beifall gefunden hat, sei noch folgendes mitgeteilt: Es liegt im Wildaer Stadtviertel, mit der Hauptfront an der Kreuzburger Strasse und enthält 22 grössere Räume, teils für den Unterricht, teils für die Sammlungen, die physikalischen Uebungen und für das elektrotechnische Laboratorium. Die Kosten einschliesslich des Baugrundes haben rund eine halbe Million Mark betragen. Er bleibt Eigentum der Stadt, wird aber dem Staat zu Lehrzwecken zur Verfügung gestellt. Letzterer trägt die laufenden Kosten des Schulbetriebes. Die Provinz Posen leistet einen jährlichen Zuschuss von 10 000 Mark. In einem besonderen in der Ausführung begriffenen Gebäude von 500 qm Grundfläche wird ein mit allen der modernen Technik ensprechenden Hilfsmitteln ausgestattetes Maschinenbaulaboratorium untergebracht.

## Rohrbieger „Cyklop".

Mit 1 Abbildung.

Von jeher war der Wunsch der Fachleute rege nach einem Werkzeug, mittels dessen eiserne Rohre schnell und sauber gebogen werden können, weil es die wichtigste und zugleich schwierigste Aufgabe der Rohrmontage ist, Wegeänderungen ohne Unterbrechung des Rohrlaufes durchzuführen. Hierdurch werden nicht nur Fehlerquellen durch die sonst notwendig werdenden Abdichtungen vermieden, die Reibung des Durchflusses vermindert und die Arbeit wesentlich vereinfacht, sondern auch schlankere Uebergänge und Durchgänge als wie durch das mühsame Einschalten und Einpassen von Fittings erzielt. Da jedoch das Biegen stärkerer Rohre von Hand bis jetzt, selbst durch geübte

Leute ausgeführt, eine zeitraubende und unsichere Arbeit war, nahm man die zahlreichen Nachteile, welche das Zerlegen der Rohre und das Einfügen von Formstücken mit sich brachte, als notwendiges Uebel hin und verzichtete in den meisten Fällen auf den Vorteil, die stärkeren Rohre bei der Verlegung in die notwendigen Winkel zu biegen.

Der von Carl Herzberg in Cöln, Salierring, in die Praxis eingeführte Apparat »Cyklop« bearbeitet die Rohre im ungefüllten Zustande, so dass, abgesehen von der Arbeit des Füllens, die Rohre schneller erwärmt werden können und, da nur einmaliges Erwärmen erforderlich ist, erheblich an Zeit und Brennmaterial gespart wird. Dabei wird das Material in seiner Struktur nicht wie bei dem sonst erforderlichen mehrfachen Erhitzen und Erkalten geschwächt, behält vielmehr seine volle Widerstandsfähigkeit und genügt dieser Vorteil allein, um die Anschaffung des Apparates dringend zu empfehlen. Dass, wie früher häufig der Fall, Sandrückstände in der fertigen Leitung zurückbleiben, ist ausgeschlossen. Ein weiterer Vorteil ist, dass selbst im Rohrbiegen ungeübte Leute tadellose Biegungen erzeugen, nachdem sie sich in kurzer Zeit mit dem Wesen des Apparates vertraut gemacht haben, und dass zum Biegen stärkerer Rohre die halbe Anzahl von Arbeitern und zirka ein Sechstel der Zeit genügt.

Das Rohr wird bei der Bearbeitung durch den Apparat an der jeweiligen Biegestelle derartig fest umspannt und durch ein Gelenkviereck der Druck am Hebel so verstärkt übertragen, dass der gewünschte Bogen bis ca. 100° in einem Arbeitsgange schnell mit verhältnismässig geringem Kraftaufwand erzielt wird.




## Kraftversorgung.

Die Blackbrook-Talsperre für die Wasserversorgung von Loughborough in England ist, wie wir dem »Journal für Wasser- und Gasversorgung« entnehmen, kürzlich vollendet worden. Die Mauer hat eine Länge von 160 m und eine Gesamthöhe von rund 33 m; die grösste Wassertiefe beträgt 20 m und der Inhalt des Beckens rund 2 Mill. cbm. Ein Weg von 2,70 m Breite führt über die Mauer, in deren Mitte sechs Oeffnungen von 7,5 m l. W. als Ueberlauf dienen. Beim Aushub für das Fundament erwies sich der Fels als sehr klüftig, und mehr als 50 Quellen wurden bei diesen Arbeiten aufgedeckt, die alle abgefangen werden

mussten. Zu diesem Zweck wurde ein 17 m tiefer Graben ausgehoben, durch den alle diese Quellen abgeschnitten wurden. Aehnliche Massnahmen hatte man auch an den Talhängen zu treffen, jedoch hatte man hier mit der weiteren Schwierigkeit zu kämpfen, dass bei trockenem Wetter die gefährlichen Stellen nicht zu erkennen waren. Daher mussten provisorische Dämme angelegt und dahinter das Wasser angestaut werden, um durch das durchtretende Wasser die Spalten kenntlich zu machen. (The Engineering Record 1906, Bd. 54, Nr. 21, S. 585.)

## Schiffbau.

**Rekord-Segelschiffsreisen im Jahre 1906.** Unter den schnellsten Segelschiffsreisen im Jahre 1906 sind wieder viele Reisen deutscher Schiffe vertreten, so dass auch im vorigen Jahre die deutsche Flagge bei den Rekordreisen einen der ersten Plätze einnimmt. Bei den Schiffen mit Rekordreisen befindet sich auch das Kadettenschulschiff »Herzogin Sophie Charlotte« des Norddeutschen Lloyd in Bremen sowie andere Weserschiffe.

Die schnellste Reise von Melbourne hatte die englische Bark »Loch Etive«. Diese gebrauchte nach Boston 84 Tage. Dann folgte die Elsflether Bark »Hyon«, ebenfalls nach Boston, mit 89 Tagen; die englische Bark »Loch Carron« hatte 90 Tage nach Prawle Point. Die längste Reise hatte dagegen die norwegische Bark »Clara« mit 175 Tagen nach Falmouth. — Von Sydney wurde die beste Reise durch die englische Bark »Howard D. Troop« ausgeführt, und zwar in 82 Tagen nach Falmouth. Das norwegische Schiff »Wasdale« hatte dagegen die längste Reise mit 141 Tagen nach Dover. — Von Adelaide und Port Pirie gebrauchte das englische Schiff »Melville Island« 91 Tage nach Roche's Point; auch die Reise des Bremer Schiffes »Christel« mit 98 Tagen nach Falmouth gehört zu den besten. Die englische Bark »Westfield« hatte die längste Reise: sie dauerte 159 Tage nach Old Head of Kinsale. Von Neuseeland hat die inzwischen verloren gegangene Bremer Bark »Germania« die schnellste Reise zurückgelegt. Das Schiff gebrauchte von Auckland nach New York 87 Tage. Die längste Reise hatte die norwegische Bark »Susanne« mit 144 Tagen von Hokianga nach Hull. — Die schnellste Reise von Neucaledonien wurde in 96 Tagen nach Kildonan von der französischen Bark »Biessard« zurückgelegt; die längste Reise hatte die russische Bark »Woodburn«, und zwar 168 Tage bis Dover. — Von San Francisco war die kürzeste Reise 107 Tage nach Queenstown (französische Bark »Max«). Die längste Reise nahm fast die doppelte Zeit in Anspruch; die Reise dauerte 196 Tage bis Old Head of Kinsale (englisches Schiff »Red Rock«). — Von Astoria wurde die schnellste Reise von der englischen Bark »Owenee« in 104 Tagen nach Queenstown zurückgelegt. Die längste Reise dauerte dagegen 216 Tage nach Boston (amerikanische Bark »Harry Morse«; auch die Reise des Bremer Schiffes »Oregon« mit 168 Tagen nach Lizard gehört zu den längsten. — Die kürzeste Reise von Tacoma und Tatoosh hatte die englische Bark »Eudora«, nämlich 104 Tage nach Roches Point. Die englische Bark »Holt Hill« hatte mit 182 Tagen bis Lizard die längste Reise. Dann folgen Bremer Schiff »Peru« mit 175 Tagen nach Liverpool und Emder Bark »Nil Desperandum« mit 174 Tagen bis Dover. — Von Honolulu hatte die amerikanische Bark »John Ena« mit 99 Tagen nach Philadelphia die beste Reise. Dann folgt das Kadettenschulschiff des Norddeutschen Lloyd »Herzogin Sophie Charlotte« mit 104 Tagen nach Prawle Point. Den Rekord der längsten Reise eroberte sich ebenfalls ein Amerikaner, nämlich der Fünfmaster »Kineo«. Das Schiff gebrauchte 212 Tage nach Delaware Breakwater. — Die schnellsten Reisen von der Westküste Südamerikas wurden von deutschen, an der Weser erbauten Schiffen zurückgelegt: deutsches Schiff »Parchim« 70 Tage von Iquique nach Beachy Head; deutsches Schiff »Pera« 71 Tage von Taltal nach Isle of Wight; deutscher Fünfmaster »Preussen«, erste Reise = 71 Tage von Iquique nach Lizard, zweite Reise = 74 Tage von Taltal nach Isle of Wight. Die längste Reise hatte die französische Bark »Colonel de Villebois Mareuil« mit 153 Tagen von Antofagasta nach Isle of Wight.

(Leuchtturm.)

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung findet statt am

**Donnerstag, dem 3. Oktober 1907.**

Der heutigen Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Schäffer & Budenberg G. m. b. H., Magdeburg-Buckau, bei, den wir der Aufmerksamkeit der verehrlichen Leser bestens empfehlen.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



**Uebersichtsplan der Wasserzuleitung nach den Sillwerken bei Innsbruck.**

*a* Brennerwerke
*b* Schleusenwarterhaus
*c* Unterwassergraben der Brennerwerke
*d* Strasse
*e* Grundwehr
*f* Rechen
*g* Hochwasserschleuse
*h* Einlassschleuse
*i* Sandfang
*k* Sandablass
*l* Kanaleinlaufschleuse
*m* Einsteigschächte des Zuleitungsstollens
*n* Ueberwassermauer des Wasserschlosses
*o* Schneeschleusen
*p* Leerlaufschleuse
*q* Steg
*r* Rohrschleuse
*s* Leerlauf
*t* Maschinenhaus der Sillwerke
*u* Unterwassergraben

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

**Redaktion:** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
**Verlag und Expedition:** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 11.** **BERLIN, den 1. Juni 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Sillwerke bei Innsbruck. Mit 1 Titelbild und 8 Abbildungen | 201–208 |
| Glockenforschung. Mit 1 Abbildung | 202–203 |
| Altperuanische Kunst. Mit 9 Abb. | 208–212 |
| Die Technik des Sprechens | 213–21[illegible] |
| Automatische Feuerlöscheinrichtung (Sprinkler). Mit 6 Abbildungen | 215–218 |
| Und abermals die Wunschelrute (Schluss) | 218–220 |
| Technisches Allerlei | 220–222 |
| Bücherschau | 222 |
| Geschäftliches | 222 |


## Die Sillwerke bei Innsbruck.

Hierzu das Titelbild und 8 Abbildungen.

Die Sillwerke bei Innsbruck bilden die grösste der bedeutenden Wasserkraftanlagen Tirols und überhaupt der gesamten österreichisch-ungarischen Monarchie, indem sie nicht weniger als bis zu 12 500 PS umfassen.

Um die Anregung und Durchführung dieses zur Versorgung der Stadt mit Licht und Kraft zum Betriebe von Lokalbahnen, sowie zur Heranziehung von Industrie geschaffenen Werkes haben sich vorzugsweise der Bürgermeister Wilhelm Greil und der Obmann des Verwaltungsrates der städtischen Elektrizitätswerke Karl Kapferer verdient gemacht.

Mit dem Entwurf und der Ausführung des Werkes waren die Bau-Unternehmung Ingenieur Josef Riehl in Innsbruck, für den bautechnischen



[illegible] und Leerlauf vom Wasserschloss nach dem Maschinenhaus

Teil, die Prager Maschinenbau-A.-G. (vormals Ruston & Cie.) in Prag für die Wasserkraftmaschinen und die vormalige Oesterreichische Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, jetzige »A. E. G.-Union-Elektrizitäts-Gesellschaft« in Wien für den elektrischen Teil betraut.

Zu den Hauptbestandteilen jeder grösseren Wasserkraftanlage zählt die Wasserfassung, bestehend aus Wehr, Sandfänger u. dergl., die Zuleitung, der Behälter, die Druckrohrleitung mit Leerlauf, das Turbinenhaus, der Unterwasserkanal und endlich verschiedene Nebenteile, wie Zufahrt usw.; vergl. das Titelbild. — Die Zuleitung ist als Stollen ausgeführt, der



Abb. 2. Das Kraftwerk der Sillwerke bei Innsbruck.

## Glockenforschung.

Mit einer Abbildung.

Wem das Herz noch nicht soweit abgestorben, dass er, wenn die Glocken läuten, nur ein »Freudengebell eherner Hunde der Luft« hören kann, der wird sich gern an einer Forschung über die Glocken beteiligen.

Neuerdings hat sich nämlich das Dunkel gelichtet, das bis jetzt über den ältesten Glocken lag, und da gilt es nun, recht viele Leute heranzuziehen, die auf Kirchtürme steigen und nachsehen, ob nicht noch in versteckten Winkeln unseres Vaterlandes wertvolle Glocken jener ältesten Periode vorhanden sind. Leider hat man noch in den letzten Jahren eine Reihe Glocken der ältesten Art eingeschmolzen, eben weil man nicht erkannte, dass sie wirklich so alt waren. Die Technik des Glockengusses hat ums Jahr 1200 sich so wesentlich verändert, dass wir um diese Zeit die Grenzscheide zwischen den ältesten und den neueren Glocken ansetzen müssen. Die älteste Art, mit der wir uns hier beschäftigen wollen, wird heute Theophilus-Glocken genannt, denn ein Benediktinermönch dieses Namens, der ums Jahr 1100 im westfälischen Kloster Helmarshausen lebte, beschrieb ihre Herstellungsart zuerst. Theophilus formte zunächst schichtenweis den Lehmkern, darauf trug er so dick Fett auf, dass dieser Fettmantel genau dem späteren Metallmantel der Glocke entsprach. In diesen Fettmantel schnitt man die Verzierungen und Inschriften ein, so dass diese auch hernach im Guss vertieft erschienen. Auf dies so fertige Modell trug man wieder schichtenweise Lehm auf, umgab das ganze mit Eisenreifen und senkte es in die Giessgrube. Hier schmolz ein Feuer das Fett heraus und trocknete Kern und Formmantel. In den vom Fett zurückgelassenen Hohlraum goss man dann die Glockenspeise. Die Theophilus-Glocke wurde also, ohne den Formmantel abzuheben, gegossen. So einfach das Verfahren erscheint, so manche Mängel hafteten ihm doch an, und an den daraus entstandenen Fehlern erkennt man heute sicher die Glocken dieser älteren Periode. Besonders bröckelten beim Trocknen der Form leicht kleine Teile vom Lehm ab, die dann Unebenheiten im Guss entstehen liessen. Die Glocke abzudrehen, war damals nicht gebräuchlich; wohl setzte man sie nach dem Erkalten auf ein Drehgestell, um sie mit einem Sandstein zu glätten, doch dies konnte nur oberflächlich geschehen, denn Glockenmetall ist gar zäh. Ehe ich die Kennzeichen der Theophilus-Glocken zusammenstelle, will ich aufzählen, wo noch solche hängen: Nürnberg (German. Museum) aus Graitschen bei Jena, Halle (Museum) aus Diesdorf und aus Elsdorf, Hersfeld a. d. Fulda, zwei im Dom zu Augsburg, Rom (Lateranmuseum), Rosslau i. Anhalt, Glentorf in Braunschweig, Basel (Museum), Köln (erzbischöfliches Museum), Merseburg (Kapitelhaus), Barnstedt und Zeugfeld, Kr. Querfurt, Theissen, Kr. Weissenfels, Aschara i. S.-Gotha; im Anhaltischen: Rieder, Streetz, Grosskühnau (zwei), Drohndorf, Crüchen, Gernrode (zwei) und Grossbadegast; ferner in Smollerup Dänemark), Köchstedt, Kr. Aschersleben, Ellrich bei Nordhausen, Hunzen in Braunschweig, Weddersleben in Quedlinburg, Halberstadt (Liebfrauen), Langenstein bei Halberstadt, Waldau, Rödelwitz in Meiningen und zu Iggensbach in Niederbayern. Man erkennt eine Theophilus-Glocke leicht an den folgenden Merkmalen, die sich wohl selten an demselben Exemplar zusammenfinden: Steil aufstrebende Form in der Art eines Bienenkorbes, oder doch nur geringe Verjüngung nach oben hin; ein grosses Aufhängeöhr, das von sechs Bügeln in Form einer Krone gestützt wird; vertieft liegende Inschrift oder Verzierungen, oder (bei jüngeren Theophilus-Glocken) eine aus Wachsfäden modellierte Schrift, die im Guss wie aufgelegte Kordel erscheint; zwei, drei oder vier (dreieckige) Vertiefungen oder Löcher rings um den oberen Teil der Glocke gleichmässsig verteilt; die rauhe Oberfläche des Gusses.

Zur Altersbestimmung der einzelnen Stücke in der Theophilus-Periode wäre zu beachten, dass diese Vertiefungen (Foramina), die ein »tinnieren«, einen Nebenton erzeugen sollten, um so weniger markant sind, je jünger die Glocke ist. Bei den ältesten gehen die Foramina als Löcher durch, bei den jüngeren verschwinden sie immer mehr, weil man ihren Zweck nicht einsah.

Sehr auffallend ist die Aehnlichkeit der Theophilus-Glocken mit den orientalischen Glocken, wie sie z. B. in dem Berliner Museum für Völkerkunde zu sehen sind. Abgesehen davon, dass heute noch im ganzen Orient die ganze Giesstechnik in derselben Art mit einem Fettmodell arbeitet, genau wie Theophilus, so sind auch die äusseren Merkmale an den orientalischen Glocken fast die gleichen, wie bei den alten europäischen Glocken. Zunächst zeigen

in dem Behalter am Schönberge im Wasserschloss mündet, von dem dann die Rohrleitungen zum Kraftwerk sowie der Leerlauf abzweigen (Abb. 1 und 3). Unterhalb des Kraftwerkes (Abb. 2) mündet der Leerlauf in den Unterwasserkanal ein, der das Wasser wieder in die Sill zurückleitet.

Die Höhenunterschiede zwischen dem Wasserspiegel im Unterwassergraben bei mittlerem Wasserstand und dem Oberwasser beträgt 194,6 m; hiervon entfallen auf die nutzbare Druckhöhe 187 m. Die jetzige Mindestwassermenge beträgt 4 cbm pro Sekunde, kann jedoch noch um weitere 1,5 bis 2 cbm/Sek. vermehrt werden.

Da die Wasserfassung der Sillwerke knapp an die der älteren Brennerwerke anschliesst, lag es nahe, in erster Linie das bereits entkieste Abwasser aus dem Unterwassergraben der letzteren Werke zu verwenden. Um jedoch nicht auf die stark schwankende Menge dieses Abwasser allein angewiesen zu sein, musste man einen eignen Wehrbau zum Bezuge unmittelbar aus dem Sillfluss errichten. Denn nicht allein durch die Brennerwerke, sondern auch durch mehrere andere flussaufwärts gelegene Werke mit ununterbrochenem Betriebe werden starke Schwankungen im Wasserzufluss verursacht, die sich besonders bei Niedrigwasser unangenehm fühlbar machen.

Es war ferner auf die Eisverhältnisse der Sill und auf möglichste Entsandung des Wassers Bedacht zu nehmen, da erfahrungsgemäss der quarzhaltige Sillsand zur raschen Abnutzung der Turbinenschaufeln Veranlassung gegeben haben würde.

Die Wasserfassung besteht aus einem Grund-

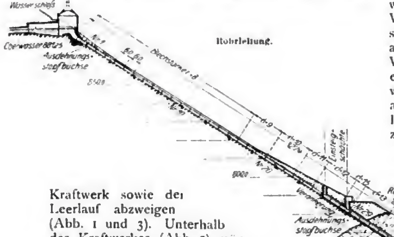


Abb. 3. Rohrleitung.

---

diese orientalischen Glocken die steile Form der Theophilus-Glocken, sie haben ebenfalls vier Vertiefungen rings der Haube, wie die »Foramina« des Theophilus; die Aufhängekronen der orientalischen Glocken werden, wie bei Theophilus, durch sechs Henkel gestützt. Dass Theophilus auf orientalische Kenntnisse zurückgriff, beweist eine Serie von indischen Gussformen im Völkermuseum, die das Arbeiten mit Wachsmodellen in verschiedenen Stadien zeigen. Denn seit den ältesten Zeiten und noch heute giesst man im Orient in Hohlformen, die über Wachsmodelle geformt werden. Auch die europäische Bronzezeit muss so gegossen haben, und es folgt daraus, dass wir eine untere Grenze für die Datierung nach den durch Theophilus angegebenen Merkmalen nicht besitzen.


Die älteste datierte Glocke. 1144. Iggensbach in Niederbayern

Sichere Nachrichten von Glocken finden wir erst im VI. Jahrhundert bei dem gelehrten Gregor von Tours. Er nennt sie »signa« und sagt, man bewegt sie durch Ziehen an einem Seile. Um diese Zeit sollen in schottischen Klöstern Glocken schon gewöhnlich gewesen sein. Die offizielle Einführung in den Kirchendienst schreibt man dem Papst Sabinianus (604—606 zu. Da von ihm aber keine Dekretale erhalten geblieben sind, haben wir keinen Beweis für jene Ueberlieferung. Die Totenglocke bei Begräbnissen erwähnt Beda der Ehrwürdige um 703, das Angelusläuten am Morgen, Mittag und Abend Papst Gregor IX. um 1230. Aus der Zeit um 613 soll eine eiserne Glocke erhalten sein, die jetzt im Kölner städtischen Historischen Museum steht. Sie ist aus zwei Platten vernietet und stammt aus der Cäcilienkirche in Köln. Die älteste datierte Glocke zeigt unsere Abbildung. Sie befindet sich in Iggensbach in Niederbayern und trägt die Aufschrift: »Anno MCXLIIII ab incar. Dñi fusa est campana« (Im Jahre 1144 nach der Geburt des Herrn ist die Glocke gegossen). Es ist eine Glocke nach dem System des Theophilus, doch schon mit rechtsläufiger, aus Wachsfäden modellierter Inschrift. Frühere Theophilus-Glocken haben linksläufige, in den Mantel modellierte Aufschrift. Unsern heutigen Glockenguss finden wir erst in dem Werke »Pirotechnia« des Italieners Biringuccio (Venedig 1540) beschrieben. Berühmt sind die 1737 zu Moskau abgestürzte Glocke von 198 100 kg Gewicht und die Kaiserglocke des Kölner Doms von 1874 (26 250 kg). Jene ist die grösste Glocke der Erde, diese die grösste in Deutschland. 1610 goss man in Genf zuerst eiserne Glocken, weil das Erz zu teuer war. Datiert finden wir eine solche von 1674 in der Sammlung Dr. Bickell zu Marburg. 1851 nahm die Giesserei von Meyer & Kühne zu Bochum die Herstellung von Gussstahlglocken mit Erfolg auf. Einer der ältesten Glockenstühle dürfte der im Freiburger Münster von 1273 sein.

F. M. Feldhaus.

wehr, daran anschliessenden Hochwasser und Schotterschleusen, zwei Sandfängen und den erforderlichen groben und feinen Rechen, Schleusen usw.

Die Hochwasserschleusen sind als Doppelschleusen zum Heben und Senken ausgebildet, damit insbesondere die angestauten Eisschollen und die zerkleinerten Eisstücke abgeschleust werden können.

Seitlich vom Wehr ist ein Gebäude mit Wohnraum für einen stets anwesenden Schleusenwärter errichtet. In demselben Gebäude befindet sich auch eine Kesselanlage, welche zur Herstellung heissen Wassers dient, das in isolierten Rohrleitungen zu den Schleusen geleitet wird, um dort etwaige Vereisungen an den Aufzügen auftauen zu können. Der sehr geräumige Kesselraum bildet gleichzeitig den Wärmraum für die mit den Abeisungsarbeiten beschäftigten Arbeiter.

Der zu dem Behälter des Wasserschlosses führende Tunnel hat eine Länge von 7566 m. Sieben Einsteighäuschen, die in Entfernungen von rund 1 km angeordnet sind, ermöglichen die Besichtigung und Instandhaltung des Tunnels.

Für den vollen Ausbau des Werkes ist eine doppelte, parallele Rohrleitung vom Behälter des Wasserschlosses zu den Turbinen in der Zentrale vorgesehen, von denen bisher eine Leitung verlegt ist.

Da die steile, teilweise brüchige Berglehne für die Ausführung einer an das Gelände sich anschmiegenden Rohrleitung nicht besonders geeignet ist, wurde die Rohrtrasse vom Behälter bis zur Grundebene des Turbinenhauses in das Gelände eingeschnitten und in gerader Linie geführt, wodurch die Ausführung eines Rohrstollens erforderlich wurde. Die Rohrtrasse ist unter einem Gefällwinkel von 36° geneigt.

Der Rohrstollen hat eine lichte Weite von 2,45 m und eine lichte Höhe (senkrecht zur Rohrrichtung) von 2,30 m. Die Länge beträgt rund 93,0 m.

Im Rohrstollen und zwischen Rohrkrümmer und Zentrale sind Ausdehnungsmuffen angebracht. Diese gleichen nicht nur die Spannungsdifferenz infolge der Ausdehnnng der Rohrleitung aus, sondern verhindern auch, dass die in der Richtung der Rohrleitung wirkende Druckkomponente als Zug auf das oberhalb befindliche Mauerwerk übertragen wird, was besonders beim Anschluss des Behälters bedenklich wäre.

An der Rohrleitung sind mehrere Mannlöcher angebracht und mit diesen im Zusammenhang vier gemauerte Einsteigschächte ausgeführt.

Am Ende des ausgeführten Rohrstranges zweigen drei Rohrstutzen, die die Längsmauer der Zentrale durchsetzen, zu den Turbinen ab. Vom zweiten Rohrstutzen zweigt das Entleerungsrohr lotrecht zum Unterwassergraben ab.

Das über die Ueberfallmauer und durch die Leerlaufschleuse des Behälters abfliessende Wasser wird in einem kaskadenförmigen separaten Gerinne, dem Leerlaufe, längs der Lehne abgeleitet und dem Sillflusse wieder zugeführt.

Der Leerlauf mündet in der Grundebene des Turbinenhauses in den Unterwassergraben ein. Das Kraftwerk (Abb. 2) besteht in einer geräumigen, massiv in Bruchstein mit Portlandzementmörtel gemauerten Maschinenhalle von 44,0 m Länge und 14,5 m Breite und ist für die Unterbringung von sechs Maschinenaggregaten dimensioniert.

An die Halle stösst der einstöckige Schaltbau an, ebenso das Kanzlei- und Wohngebäude, das verschiedene Räumlichkeiten für Werkstätten, Magazine, Kanzleien und Waschküche, Badezimmer usw. sowie die Wohnung für den Werkführer enthält. In einem in der Nähe freistehenden Gebäude sind ausserdem vier Wohnungen für die Maschinisten errichtet. Da das Kraftwerk sehr entlegen ist, hat die Stadtgemeinde Innsbruck zur Versorgung der in demselben Bediensteten mit Lebensmitteln ein Wirtschaftsgebäude mit Stallung, Scheune, Wagenschuppen und Wohnung für einen Knecht errichtet.

Der Unterwassergraben zieht sich unter der Maschinenhalle als ein 4,5 m breiter überwölbter Kanal hin.

Es sei noch erwähnt, dass an Holz 15600 cbm, an Zement 730 Eisenbahnwagenladungen, an Dynamit 26000 kg verwendet wurden. Seit der Eröffnung des Werkes (Oktober 1903) bis zur Gegenwart hat noch keine Betriebsstörung stattgefunden.

Das Wehr von Eis zu befreien, ist nur einmal, am kältesten Tage, erforderlich gewesen. Messungen haben ergeben, dass die Wassertemperatur von —1,2° am Wehr auf +1,3° im Behälter stieg; es trat mithin im Stollen eine Erwärmung von 2,5° ein, welche genügte, das Wasser im Behälter stets eisfrei zu halten.

Der von der Prager Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vorm. Ruston & Co. ausgearbeitete Einzelentwurf über die mechanische Einrichtung des Wehres, des Wasserschlosses, der Rohrleitung und Turbinen, dem das Wasserbauprojekt des Herrn Ingenieur J. Riehl zugrunde lag, gelangte zur Annahme und wurde fast ungeändert durchgeführt.

Das Kraftwerk ist für sechs Maschinengruppen bemessen, deren Fundamente bereits angelegt sind.

Die beiden bis heute aufgestellten Maschinensätze leisten bei einem Wirkungsgrade von 80 pCt. 315 Uml./min und einem Verbrauch von 1285 ltr/sek je 2500 PS eff. Um bei dieser verhältnismässig bedeutenden Wassermenge, die am Leitapparat einen Austrittsquerschnitt von rund 240 qcm erfordert, einen so hohen Wirkungsgrad zu erreichen, musste das Aufschlagwasser auf mehrere Einläufe verteilt werden. Die Wahl zweier, auf gemeinschaftlicher Stahlwelle aufgekeilten Löffelräder mit je einem Leitapparat findet darin ihre Begründung, dass für Ausfuhrungen mit mehreren Leitschnäbeln untereinander und nur einem Löffelrade bisher keine verlässlichen Versuchsergebnisse vorliegen, die einen sehr hohen Wirkungsgrad ergeben hätten.

Jedes Laufrad hat 21 Peltonschaufeln, von denen je 3 zu einem Segment zusammengegossen sind. Die Segmente sind auf einer gemeinschaftlichen gusseisernen Rosette befestigt. Diese Anordnung gestattet, je ein Segment im Bedarfsfalle rasch und leicht auszuwechseln.

Mit Rücksicht auf das zeitweise viel Sand führende Wasser, sowie überhaupt auf die hohe Beanspruchung des Schaufelmaterials — die Umfangkompomente des Wasserdruckes erreicht pro Schaufel einen mittleren Betrag von 3200 kg — ist für die Schaufeln eine besonders widerstandsfähige Bronzelegierung verwendet, die sich im Betriebe vollständig bewährt hat und kaum eine Abnutzung zeigt.

Es ist hervorzuheben, dass die angebrachte Geschwindigkeits- und Druckregulierung vorzügliche Ergebnisse geliefert hat. Bei einer plötzlichen Entlastung um 100 pCt. verzeichnete der Hornsche

Tachograph eine grösste Geschwindigkeitsänderung von nicht ganz 7 pCt., wobei die Druckanschwellung in der Rohrleitung kaum 2 Atm. erreichte.

Als Abschlussorgan dient für jeden Maschinensatz ein zwischen der Verteilleitung und dem Doppelkrümmer angebrachter, hydraulisch betätigter Schieber von 750 mm Durchgangweite.

Der in den Sillwerken erzeugte Strom wird für drei verschiedene Gebiete nutzbar gemacht. In erster Linie für Innsbruck, die Landeshauptstadt Tirols, zweitens für eine Ueberlandanlage zur Versorgung der wichtigsten Ortschaften des oberen Stubaitales und drittens für die von Innsbruck nach Fulpmes führende Stubaitalbahn.

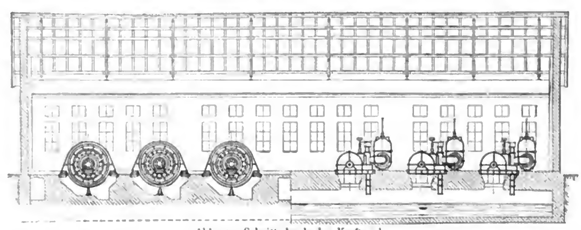


Abb. 4. Schnitt durch das Kraftwerk.

Bei der Wahl der Stromart und Spannung für die Versorgung Innsbrucks war auf das in dieser Stadt bereits vorhandene Netz Rücksicht zu nehmen.

Die Sillwerke sind dementsprechend für zweiphasigen, nicht verketteten Wechselstrom mit 42 Per./Sek. eingerichtet.

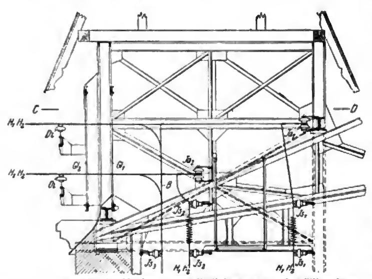



Abb. 5. Austritt der Hochspannung-Freileitungen aus den Sillwerken.
$H_1$ $H_2$ Hochspannung-Fernleitungen nach Innsbruck
*Dsp* Drosselspulen
*A* Abzweigungen zur Blitzschutz-Vorrichtung
$J_{s1}$ $J_{s2}$ Porzellan-Isolatoren für Leitungen $H_1$ $H_2$
$J_{s3}$ » » » » *B*
$J_{a1}$ $J_{a2}$ Abspann-Isolatoren » » $H_1$ $H_2$
*Di* Delta-Isolatoren » » $H_1$ $H_2$
$Gl_1$ $Gl_2$ Glasscheiben.

Mit Rücksicht auf die Entfernung der Werke von Innsbruck, die rund 8 km beträgt, wählte man eine Fernleitungsspannung von 10 000 Volt pro Phase. Die hiermit festgelegte Stromart und Spannung eignete sich gleichzeitig zur Verwendung für die Ueberlandanlage sowie für die mit einphasigem Wechselstrom betriebene Stubaitalbahn.

Die Dynamomaschinen sind als Innenpolmaschinen ausgeführt und haben, wie allgemein gebräuchlich, einen feststehenden Gehäuseanker, in dem sich das Magnetrad dreht. Für die Leistung jeder Dynamomaschine gilt folgendes:

Leistung.

| | | |
|---|---|---|
| Gesamtleistung . . . . | 2 500 | KVA. |
| Spannung pro Phase . . | 11 000 | Volt |
| Stromstärke pro Phase . | 114 | Amp. |
| Umdr./Min. . . . . . | 315 | |
| Erregerspannung . . . | 125 | Volt |
| Erregerstrom bei Leerlauf | 110 | Amp. |
| Erregerstrom bei Volllast . | 155 | » |

Die Schaltanlage ist so eingerichtet, dass die nach vollständigem Ausbau des Werkes vorhandenen sechs Dynamomaschinen sowohl gemeinsam parallel auf die Sammelschienen als auch durch Teilung der Sammelschienen getrennt arbeiten können.

Die für Innsbruck bestimmten Leitungen laufen zunächst von dem im oberen Stock des Schaltraumes befindlichen Gerüst für die Strom- und Spannungswandler als isolierte Kabel nach einem unter der Decke angebrachten eisernen Gestell, von dem aus sie durch die Gebäudemauer der Sillwerke ins Freie übergeführt werden. Dieser Austritt (vergl. Abb. 5) ist in besonders sorgfältiger Weise durchgebildet. Die Hochspannungsleitungen *H* sind zuänchst an zwei Reihen von wagerechten Isolatoren aus Porzellan $J_{s1}$ und $J_{s2}$ geführt, nachdem kurz vorher die Isolation der Kabel aufgehört und die blanke Leitung begonnen hat. Zwischen diesen Isolatoren sind die Leitungen als Drosselspulen *Dsp* ausgebildet, um, dann nach aussen tretend, als eigentliche Fernleitungen weiterzugehen, die an zwei Reihen von Abspann-Isolatoren $J_{a1}$ und $J_{a2}$ befestigt sind. Für den Durchtritt der Leitungen ist in der Mauer eine grosse rechteckige Oeffnung ausgespart, die durch zwei Glasscheiben, eine innere $Gl_1$ mit kleinen Löchern und eine äussere $Gl_2$ mit grösseren Löchern, für die Leitungen, verschlossen ist. Unmittelbar ausserhalb der äusseren Glasscheibe sind die Leitungen noch einmal an Porzellanisolatoren mit Deltaglocke *Di* befestigt, um von da aus als Hochspannungs-Freileitungen weiter zu laufen. Dicht vor dem Durchtritt durch die erste Glasscheibe sind Leitungen *B* abgezweigt und über die Isolatoren $J_{s3}$ nach den Blitzschutzvorrichtungen geführt. Diese letzteren selbst sind nach dem System Wirt ausgeführt.

Die Hochspannungsleitungen gehen von den Isolatoren *Di* aus zunächst nach einem aus Eisenkonstruktion hergestellten Mast, der besonders stark gehalten ist und gleichzeitig als Eckmast für die im Winkel weitergeführten Leitungen dient.

Die Fernleitungen bestehen aus 2 × 4 Leitungen von je 50 qmm Querschnitt und sind an gemeinsamen Masten befestigt, derart, dass an der einen Seite immer die vier Drähte der einen Phase liegen, an der andern die vier Drähte der zweiten Phase. Auf der ganzen rund 8 km langen Strecke sind 211 Maste aufgestellt, die in drei verschiedenen Arten ausgeführt sind. 122 Maste sind einfache Holzmaste von 11 m Höhe, 46 sind Doppelholzmaste von 10,8 m Höhe und 43 endlich viereckige eiserne Gittermaste von 11 m Höhe.

Als Isolatoren sind sogenannte Deltaglocken der Karlsbader Kaolin-Industrie-Gesellschaft verwendet, die mit ⊔-Eisen an den Holzmasten befestigt sind.

Die Verteilung der verschiedenen Mastarten richtete sich ganz nach den örtlichen Verhältnissen. Die verschiedenartigen Maste wechseln daher ohne bestimmte Regel miteinander ab. Sämtliche Maste sind mit einer als Blitzableiter dienenden Saugespitze ausgerüstet, die mit einer über die Spitzen der Maste geführten Blitzschutzleitung in Verbindung steht. Etwa jeder fünfte Mast ist durch eine in gutes Grundwasser gelegte Metallplatte geerdet. An zwei Stellen, etwa auf ein Drittel der Gesamtentfernung von den Sillwerken aus, beim Gasthof Schupfen, und auf zwei Drittel der Gesamtentfernung, bei Gärberbach, sind ausserdem die Hochspannungsleitungen selbst durch Wirische Blitzschutzvorrichtungen gesichert, die in Holzkasten untergebracht sind und zu denen die Verbindungsleitungen durch besondere Porzellanisolatoren geführt sind. Es sind dazu vier hintereinander liegende Maste verwendet, so dass die Blitzschutzvorrichtungen immer an jedem Maste für zwei Hochspannungsleitungen angebracht sind

Unmittelbar bei den Sillwerken selbst zweigt die Leitung für die Stubaitalbahn ab. Da diese Bahn mit einphasigem Wechselstrom betrieben wird, ist nur eine Leitung, bestehend aus zwei Drähten von je 50 qmm, erforderlich. Auch diese Leitung wird, wie die Fernleitung nach Innsbruck, mit 10 000 Volt Spannung gespeist.

Bei Gärberbach geht von der Hochspannungsfernleitung eine Leitung für die Versorgung der beiden Ortschaften Natters und Mutters ab.

Unmittelbar vor Innsbruck liegt eine Unterstation, die nach dem Vorort Wilten genannt ist. In diese Station sind zunachst die Hochspannungsleitungen dicht unter dem Dach eingeführt. Im oberen Geschoss ist die Schaltanlage aufgestellt, während sich im unteren Geschoss die Transformatoren befinden, welche die Hochspannung von 10 000 Volt auf die für die Verteilleitungen in Innsbruck erforderliche Spannung von 2000 Volt herabsetzen.

Im ganzen sind bisher an das Innsbrucker Leitungsnetz rund 44 000 Glühlampen, 200 Bogenlampen und 200 Motoren von etwa 1300 PS Gesamtleistung angeschlossen. Für die Strassenbeleuchtung dienen ausserdem bis jetzt 17 Bogenlampen von je 16 Amp. Stärke in der Maria-Theresienstrasse und am Bahnhofplatz. Weitere 30 Lampen gleicher Stromstärke gelangen in der Rudolfstrasse, Leopoldstrasse, Landhausstrasse und auf dem Margaretenplatz zur Aufstellung.

Die Strassenbahn in der Stadt Innsbruck (Projekt und Bau der Firma Riehl, elektrischer Teil von der A.E.G. Union, Wien) wird durch eine an die Unterstation Wilten angeschlossene Umformerstation gespeist.

Die Strassenbahnwagen fassen 30 Personen, haben doppelt gefederte Untergestelle mit zwei Motoren von je 29,5 PS.

Die Betriebskraft für das Windwerk der Seilbahn auf die Hungerburg wird ebenfalls den Innsbrucker Elektrizitätswerken entnommen. Die Seilbahn auf die Hungerburg — die zweite in Tirol — überwindet in einer Gesamtlänge von 840 m 296 m Höhenunterschied. Die grösste Steigung beträgt



Abb. 6. Transformatorenmast in Fulpmes.

55 pCt., die kleinste 18,5 pCt. Die Trasse ist äusserst interessant entwickelt. Im untersten Teil wird der Inn durch eine 156 m lange Brücke, die sich bis auf 40 m über Innufer erhebt, übersetzt; der mittlere Streckenabschnitt befindet sich im Einschnitt, worauf das im oberen Tal steil abfallende Gehänge durch einen 12 m hohen, kühn angelegten Viadukt überbrückt wird.

In der Antriebsstation, am oberen Bahnende, befindet sich das umsteuerbare Windwerk, das durch einen 75-pferdigen Motor angetrieben wird. Die Bedienung desselben erfolgt mittels Kontrollers. Automatische und Handbremsen im Maschinenhaus und an den beiden Wagen bilden die Sicherheitsvorkehrungen, die durch eine elektrische Telephon- und Signalanlage vervollständigt werden.

Die Wagen haben drei geschlossene und zwei offene Abteile mit einem Gesamtfassungsraum für 60 Personen Die Fahrgeschwindigkeit beträgt etwa 1,5 m per Sekunde.

Projekt und Bau wurde durch die Firma Riehl ausgeführt, die maschinelle Einrichtung durch die A.E.G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.

Für die Ueberlandanlage des Stubaitales sind in den Sillwerken zwei Transformatoren für je

30 KVA aufgestellt, die daselbst die Dynamomaschinenspannung von 10000 Volt auf 3000 Volt herabsetzen. Dann wird der Strom als verketteter Wechselstrom durch drei oberirdisch geführte Leitungen von je 30 qmm Querschnitt zunächst nach dem Ort Schönberg, ferner nach Mieders, Telfes, Fulpmes und Medratz weitergeführt. Die Abzweigung nach den einzelnen Ortschaften erfolgt je nach Bedürfnis für beide oder nur für eine Phase, und zwar mit Hilfe von Mastausschaltern, die mit Hörnerfunkenlöschern versehen sind. Die Leitung geht dann weiter zu einem Transformatormast, dessen Transformator die Spannung von 3000 Volt auf die für die Ueberland-Zentralleitung erforderliche Betriebsspannung von 160 Volt herabmindert. An geeigneten Stellen der Ortschaften sind Verteilungsmaste aufgestellt. Hauptsächlich wird die Elektrizität hier zur Beleuchtung verwendet. Bisher sind in Schönberg 320 Glühlampen, in Mieders 360, in Telfes 190 und in Fulpmes mit Medratz 1600 angeschlossen Die Kerzenstärke der Glühlampen beträgt 5 bis 25 NK.



Abb. 7. **Inn-Viadukt der Drahtseilbahn auf die Hungerburg-Mariabrunn.**

Da Wasserkraft für die Erzeugung der Elektrizität zur Verfügung steht, so konnte diese nach einem sehr niedrigen Tarif und in bequemster Weise unter Vereinbarung von monatlich zu zahlenden Pauschalsummen abgegeben werden. Die Zähler mit ihrer Wartung und Kostenvermehrung wurden daher in der Hauptsache vermieden, und so kam es, dass hier die Elektrizität auch in die kleinen und kleinsten Betriebe und Wohnhäuser einziehen konnte. Der einzelne Bauer hat oft nur wenige Lampen, und eigentümlich mutet es an, wenn man die neue, der modernsten Technik entsprechende Beleuchtung selbst in ganz altertümlichen Betrieben sieht, wie in den zahlreichen, durch kleine Wasserkräfte betriebenen, Jahrhunderte alten Schmiedewerkstätten mit Hammerwerk, die insbesondere in Fulpmes noch zahlreich vorhanden sind.

Die Spurweite der Stubaitalbahn ist 1,0 m.

Die Bahn hat eine Länge von 18,2 km. Die Trasse berührt fünf zwischenliegende Ortschaften. Das Längenprofil weist drei Teilstrecken verschiedenen Charakters auf: Die ersten 10,7 km überwinden eine Höhendifferenz von 390,48 m, die weiteren 5 km sind nahezu horizontal, die letzte Teilstrecke fällt rund 66 m gegen Fulpmes. Der höchste Punkt der Bahn liegt in einer Seehöhe von 1006 m. Die grösste Steigung beträgt 46 ‰ in der Geraden.

Der Minimalradius ist 40 m.

Die Bahn ist eingleisig und mit den erforderlichen Ausweichs- und Manipulationsgleisen in den Stationen ausgestattet.

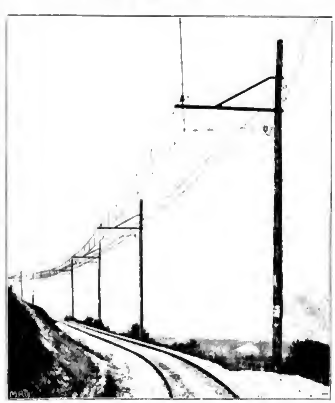


Abb. 8. **Anordnung der Oberleitung der Stubaitalbahn in den Kurven.**

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt vorläufig 25 km pro Stunde.

Die Bahn wird mittels einer etwa 3 km langen Hochspannungsleitung von den Sillwerken mit 10 000 Volt gespeist. Die Speiseleitung besteht aus zwei Drähten von je 50 qmm Querschnitt. Da das Kraftwerk zweiphasigen Wechselstrom erzeugt, so ist dementsprechend Vorsorge getroffen worden, die Bahnleitung je nach Bedarf auf jede der beiden Phasen schalten zu können.

Bemerkenswert ist, dass der Bahnstrom denselben Maschinen entnommen wird, die den Lichtstrom liefern. Aus diesem Grunde wurden der Bahn sehr strenge Vorschriften bezüglich der auftretenden Stromstösse und der Beinflussung des Lichtbetriebes gemacht. Der Beeinflussung des Lichtbetriebes wurde durch Einschaltung eines Saugtransformators begegnet, dessen eine Wicklung in der Bahnspeiseleitung, dessen andere an den Sammelschienen des Kraftwerkes liegt. Die Kompensation des Spannungsabfalles ist je nach Bedarf eine vollständige.

Die Fahrdrahtleitung der Bahn besteht aus einem einzigen hartgezogenen Kupferdraht von 53 qmm Querschnitt, der mittels einfacher Transformation mit Wechselstrom von 2500 Volt mittlerer Spannung gespeist wird. Die hohe Betriebsspannung erfordert besondere Vorkehrungen, um die volle mechanische Sicherheit und die elektrische Isolation zu wahren.

Die bei der Stubaitalbahn gewählte Drahtaufhängung ist ähnlich der der Spindlersfelder Bahn und zeichnet sich dadurch aus, dass der Fahrdraht sich selbst nur über eine Höchstspannweite von 4 m zu tragen hat. Der Fahrdraht ist in Abständen von 4 zu 4 m an einem Stahldraht von 5 mm Durchmesser mittels senkrechter Drähte aufgehängt.

In Biegungen — und bei der Stubaitalbahn ist die Zahl der geraden Strecken sehr gering — wird der Fahrdraht nach der Bogenaussenseite abgespannt.

Die getroffene Anordnung lässt erkennen, dass starre Aufhängepunkte grundsätzlich vermieden wurden. Eine Ausnahme bilden die beiden Tunnel, in denen zufolge ausserordentlich enger Raumverhältnisse in den Krümmungen für eine elastische Aufhängung nicht genügend Raum vorhanden ist.

Zur Rückleitung des Stromes dienen ausschliesslich die Schienen; sie sind, ebenso wie die Laschen, an den Stössen blank gemacht und mit einer Metallpaste bestrichen, welche die Oxydation der sich berührenden und stromleitenden Flächen verhindert.

Der Fahrpark der Stubaitalbahn besteht aus vier Motorwagen, sechs Personenanhängewagen, vier gedeckten, vier offenen Güterwagen und einem Schneepflug.

Der Güterverkehr hat sofort nach Eröffnung der Linie einen erfreulichen Aufschwung genommen, so dass die anfangs vorhandenen Güterwagen nicht lange ausreichten.

Als besondere Sicherheitsmassregel ist zu vermerken, dass sämtliche Fahrzeuge, die zur Personenbeförderung dienen, mit einem geerdeten Schutzgitter überdeckt sind, das im Falle eines Drahtbruches das Auftreten gefährlicher Spannungen im Wagen ausschliesst.

Die Personenwagen sind mit zwölf Glühlampen beleuchtet und mit je sechs 2,5 Amp. - 500 Volt-Heizkörpern elektrisch geheizt.

## Altperuanische Kunst.

**Mit 9 Abbildungen.**

Den Lichthof des Berliner Kunstgewerbemuseums füllte in den letzten Wochen eine Auswahl aus der überaus umfangreichen und hochbedeutenden Sammlung altperuanischer Kulturreste, die Herr Dr. Gretzer in Hannover während seines 33jährigen Aufenthalts in Lima zusammengebracht hat und die, kürzlich durch Schenkung seitens eines ungenannten Gönners in den Besitz des Berliner Völkermuseums übergegangen, nunmehr weiteren Kreisen zugänglich und bekannt wird.

Die Sammlung umfasst ausschliesslich Gegenstände aus vorkolumbischer Zeit (also vor der Zerstörung des grossen Inkareichs durch die Spanier), aber aus ganz verschiedenen Perioden dieser fernen Vergangenheit und aus den verschiedensten Teilen des weiten peruanischen Küstenlandes, das am Fusse der Kordilleren, von der Südgrenze der heutigen Vereinigten Staaten von Kolumbia bis zum Rio Maule in Chile reichend, eine Länge von über 800 Kilometern, also etwa gleich der Entfernung von Kassel bis Königsberg hat.

Zwei besonders glücklichen Umständen, der Sorgfalt, mit der die alten Peruaner ihre Toten bestatteten und mit der sie ihnen alles, was sie im Leben besessen und woran sie im Leben gehangen hatten, ins Grab mitgaben, und den klimatischen Verhältnissen danken wir es, dass wir trotz der Habsucht und der fanatischen Verfolgungs- und Zerstörungswut der spanischen Eroberer in den Gräberfunden die Reste alter Herrlichkeit aus so weit zurückliegenden Zeiten jetzt in staunenswerter Vollständigkeit und beispielloser Erhaltung erstehen sehen. In dem regenlosen Gebiete der Küste, wie auf den trockenen, kalten Hochebenen des Innern waren die Leichen und ihre Grabbeigaben in dem stark salpeterhaltigen Boden derart vor Vermoderung und Verwesung geschützt, dass sich auch zierliche Holzgegenstände, ja selbst die feinsten Gewebe und Federmosaiken aus den ältesten Zeiten in wunderbarster Weise und in voller Farbenpracht erhalten haben.

Weit von einander abweichend in den Formen, in Ausführung und Verzierungsweise lassen diese Funde deutlich erkennen, dass wir es mit den Kulturerzeugnissen verschiedener Zeiten und Entwicklungsstufen, aber auch mehrerer Völkerstämme zu tun haben. Wir unterscheiden leicht mehrere stark ausgeprägte, ganz charakteristische Stile, die Abstände zeigen, etwa so wie bei uns Funde aus der Zeit der Völkerwanderung und plastische Werke aus der Blütezeit der Gotik.

Aber eine genaue historische Festlegung der Entstehungszeiten, ja selbst der Stammeszugehörigkeit wird wohl für immer ausgeschlossen sein, obwohl die in den letzten Jahren, namentlich von Uhle, dem Direktor des Nationalmuseums in Lima, ausgeführten systematischen Ausgrabungen schon etwas Licht in das Gewirr gebracht haben.

Nach Uhle bezeichnen die feinen bunten Gefässe von Ica und Nasca im Süden und die

schönen bunten Gefässe von Trujillo im Norden des Küstenlandes die erste Periode der bisher bekannten Entwicklung altperuanischer Kultur. Dann taucht im südlichen Hochlande der nach den alten Bauwerken von Tiahuanaco genannte Stil auf, als dessen Träger die alten Aimara angesehen werden. Als dritte, von der vorhergehenden befruchtete Periode unterscheidet Uhle den in fast allen Teilen des Landes zu beobachtenden »epigonalen« Stil, auf den dann erst die Ueberschwemmung des ganzen Landes durch die vom Titicacasee kommenden Inka folgt.*)

Wenn auch damit ein allgemeiner Anhalt zur Unterscheidung von Hauptperioden gegeben ist, so ist doch die sichere Einordnung der einzelnen Arbeiten noch schwer, da besonders bei Geweben und Töpfen die Grenzen durch Verschleppung und Tauschverkehr verwischt erscheinen.

Diese für den Ethnographen gewiss schmerzliche Ungewissheit kann aber das ausserordentliche künstlerische Interesse nicht beeinträchtigen, das diese Zeugen wer weiss wie alter, fast namenloser, aber in ihrer Gesamtheit wie in ihren Einzelheiten staunenswerter Kulturen in uns erwecken. Mit Bewunderung betrachtete gewiss jeder die reiche Fülle der Ausstellung im Lichthofe des Kunstgewerbemuseums, die doch nur den bei weitem kleineren Teil der Schätze der Gretzerschen Sammlung umfasste.

Dankenswerterweise war die Aufstellung hier in der geographischen Einteilung nach den Fundstätten erfolgt, so dass man die einzelnen zeitlich verschiedenen Stile innerhalb jener aneinandergereiht beobachten konnte. So waren vier grosse Gruppen gebildet:

1. Geräte und Schmucksachen aus Gold und Silber aus verschiedenen Kulturgebieten Perus, vowiegend aus der grossen Trümmerstätte Pachacamac in der Nähe von Lima und aus dem weiter südlich gelegenen Ica.
2. Gegenstände aus den nördlich von Lima gelegenen Kulturgebieten Chimbote, Trujillo, Pacasmayo, Recuay, Chancay, Huacho usw.
3. Reichhaltige und vollständige Grabfunde, Mumien mit allen Grabbeigaben usw. aus Pachacamac.
4. Gegenstände aus den südlichen Gebieten von Nasca, Ica und Pisco, sowie aus der Umgegend von Cuzco (auf der Hochebene der Kordilleren).

Altperuanische Töpfereien



aus Chimbote (Kopfkrug mit Doppelhenkel)



aus Chancay (menschliche Figur mit Gesichtsbemalung)



aus Trujillo (Eulenmensch, roter Ton, weiss bemalt).

Diesen Gruppen angeschlossen war eine ebenfalls sehr bemerkenwerte Anzahl Gegenstände der von den vorstehenden ganz abweichenden Calchaquikultur aus der Sammlung Zavaleta und von weiteren altperuanischen Gold- und Silberarbeiten aus der Sammlung des Geh. Hofrats Dr. Bässler, die beide ebenfalls dem Völkermuseum geschenkt sind.

Es kann hier keine eingehende Schilderung der einzelnen Gruppen gegeben werden, die ohne Beigabe zahlreicher Abbildungen doch nur wenig von dem künstlerischen Reichtum vermitteln könnte; es soll aber wenigstens versucht werden, die Hauptzüge hervorzuheben, welche diese Arbeiten kennzeichnen, die in ihrer ausserordentlichen Schärfe der Naturbeobachtung, in der Stilisierung der Vorbilder, sowie in den Farbenstellungen auch für unser Schaffen manche fruchtbare Anregung zu geben vermögen. Greifen wir nur eine beispielsweise heraus!

*) Wir folgen in diesen Angaben im Wesentlichem dem kleinen Schriftchen von Dr. Max Schmidt, Direktorialassistent am Kgl. Völkermuseum zu Berlin: »Kunst in Alt-Peru aus der vormals Gretzerschen Sammlung des Kgl. Museums für Völkerkunde«, das als Führer für die Ausstellung diente.

Durch ihre reiche und mannigfache Vertretung in allen Ortsgruppen lenken zunächst die Töpferarbeiten unsere Aufmerksamkeit auf sich. An ihnen können wir die Merkmale verschiedener Zeiten und Stile, sowie ganz von einander abweichender Formen und Dekorationsgedanken am leichtesten und deutlichsten verfolgen. Sie zeigen z. T. eine so hervorragende Beherrschung des Materials in den verschiedenen Techniken, eine so ausserordentliche Gewandtheit im Modellieren bis zur vollendeten Porträttreue und bei ganzen Figurengruppen kleinsten Masstabes, dass sie unstreitig zu den interessantesten und bedeutendsten Erzeugnissen der Töpferei gehören, die überhaupt jemals geschaffen worden sind.

Diese Töpfereien dienten sowohl dem täglichen Gebrauch, wie für den Opferdienst und als Grabbeigaben; wir finden Figuren und Gefässe, die sicher als Zierstücke gedient haben, ebenso Götterbilder, Dämonenmasken und Puppen. Welche Bedeutung die Töpferarbeiten im alten Peru hatten, erhellt aus dem Bericht eines spanischen Chronisten, dass der Inkafürst Atahualpa die Nachricht von der Landung der Spanier an der Küste seines Reiches erhielt, als er sich eben mit seiner Sammlung von Töpferarbeiten unterhielt.

Zugleich geben sie uns das greifbar anschaulichste Bild von dem geistigen Gesichtskreise, den Vorstellungen und Lebensinteressen, wie von der künstlerischen Auffassung und Geschmacksrichtung ihrer Verfertiger, auch diese in überaus starken Abweichungen, mit so grundsätzlichen Verschiedenheiten, dass wir sie nur durch lange Entwicklungsreihen und verschiedene Kulturen erklären können.

Zwischen die hauptsächlich vertretenen Arbeiten aus hellem, nur schwach rötlichem Ton mit und ohne Bemalung und solche aus kräftig rotem Ton schieben sich unter den Funden aus Pacasmayo und Trujillo (alte Chimukultur) Reihen ganz anders geformter und geschmückter Gefässe aus schwarzem Ton. Die Formen sind örtlich und zeitlich ungemein verschieden. Wir sehen aus dem Süden (Ica, Nasca, Cuzco) allerlei runde dickbauchige Flaschen mit geradem und geschweiftem Hals, Urnen in verschiedener Form und Grösse, flache Tellerchen, Näpfe, Becher und Schalen oft von hoher Schönheit des einfachen Profils, dazwischen auch — offenbar aus einer andern Zeit — Flaschen mit länglich ovalem, pfannenförmigem Bauch und engem Hals auf dessen Mitte, Doppelgefässe in mannigfacher Form usw.

Die Verzierungen sind bei den Gefässen aus Ica vorwiegend geometrisch; besonders bemerkenswert ist an diesen der augenfällige, durch gefundene Gewebe und Korbflechtereien nachgewiesene Ursprung des mäanderartigen Musters, sowie der Stufen- und Kreuzmuster als Geflechtmuster, die dann auf Gewebe und Gefässe übergegangen sind. Auf den Gefässen aus Nasca finden wir prächtige Bemalung, zierliche Kolibris, schön stilisierte Fische und Insekten, daneben — jedenfalls weit älteren Ursprungs oder Arbeiten eines viel tiefer stehenden Volkes — unförmige, dickbauchige Nachbildungen menschlicher Gestalten als Gefässform.

Die Funde von Pachacamac zeigen teils Gefassformen mit Bemalung, teils sind es Figurengefässe — Menschen und Tiere darstellend. Die Bemalung beider Arten zeichnet sich vielfach durch besonders schöne Farben und zum Teil durch eine augenscheinlich sehr alte, strenge Stilisierung (Tiahuanacostil) aus, namentlich an charakteristischen einfachen Bechern, die in allen Grössen vorkommen. An den einfachen, wie an den hier in grösserer Zahl vorhandenen Doppelgefässen ist eine Pfeifvorrichtung angebracht, die beim Hineinblasen oder beim Eingiessen von Wasser ertönt. Reliefdarstellungen fehlen bei den typischen Formen ganz.

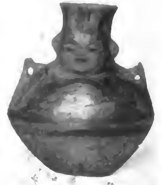
Altperuanische Töpfereien



aus Ica (Ornamentkrug)



aus Recuey (Doppelflasche mit menschlichem Kopf)



aus Pachacamac (Figurenkrug mit Henkelösen).

Ungleich phantastischer und fremdartiger, aber auch z. T. von höchstem künstlerischen Wert sind die Töpfereien aus den Kulturstätten nördlich von Lima. Sie nehmen Stück für Stück unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch. Die Tongefasse von Chimbote in Form von menschlichen Figuren oder Porträtköpfen mit Kopfschmuck und teilweiser Gesichtsbemalung, Darstellungen von mit Gebrechen behafteten Personen, gefesselten Gefangenen (von den Dämonen der Begierden Verstrickten?), eines Betrunkenen und eines behaglich auf dem Bauche liegenden Mannes, der sich mit der typischen Haarzange die Barthaare auszieht, — sind in unübertrefflicher Naturwahrheit vollendet ausgeführt. Rundbauchige Gefasse mit Bogenhenkel, der die Doppelverbindung zwischen dem Gefäss und dem kurzen geraden Hals bildet, sind mit geometrischen oder mit trefflichen Reliefdarstellungen — Szenen aus dem häuslichen Leben, in denen die Häuser im Querschnitt dargestellt sind, mit Tierdarstellungen, Totendarstellungen usw. geschmückt. Unter den Malereien auf gleichartigen Gefässen findet sich u. a. eine grosse Krabbe mit dem Dämonenkopf auf dem Rücken; haufig sind Krieger im Waffenschmuck dargestellt, die einen Gefangenen vor sich hertreiben. Ein hervorragendes Stück ist eine grosse Schale mit Rasselvorrichtung im Boden mit figurlicher Bemalung

auf der Innenseite des hohen schrägen Randes. Vier Krieger führen an Stricken je einen nackten Gefangenen, dessen Nase heftig blutet. Auch Gefässe in Form von Früchten und Muscheln finden sich.

Unter den Gefässen aus Trujillo sehen wir solche aus hellem Ton aus ganz alten Kulturschichten; ein Prachtstück trägt in freier Plastik eine prachtvoll dargestellte Kampfszene zwischen zwei Dämonen, von denen der eine, halb Mensch, halb Krabbe, von dem Hunde des andern in die Schere gebissen wird. Der Körper des Gefässes ist mit einer ringsumlaufenden schönen Reliefdarstellung geschmückt. Die rundbauchigen Gefässe mit Doppelhenkel zeigen hier ebenfalls vorwiegend Kämpfe zwischen Dämonen und Tiergestalten. Unter den Reliefdarstellungen erinnern uns die Totentänze, zu denen Affen auf Pansflöten aufspielen, unwillkürlich an unsere mittelalterlichen Behandlungen desselben Themas, nur dass hier die Darstellung der verschiedenen Stände fehlt. Rundbauchige Gefässe aus den alten Kulturschichten das stilisiert! Ein anderes Gefäss besteht aus mehreren Behältern: in die oberste Schale eingegossenes Wasser fliesst aus deren unterem Auslass in schrägem Strahl in den weit geöffneten Mund einer daneben sitzenden menschlichen Figur und durch diese in den grösseren Behälter. Die oft recht wunderlichen Formen der Gefässe lassen ganz deutlich erkennen, wie hoch man in dem regenlosen Lande das Wasser schätzte und mit wie grosser Sorgfalt und Erfindungsgabe man es vor dem Verdunsten zu schützen und kühl zu erhalten strebte. Wer die technischen Ausführungsschwierigkeiten solcher komplizierten Formen zu würdigen vermag, muss die vollendete Durchführung unbedingt bewundern.

Die Gefässe von Recuay stellen wieder einen ganz besonderen Typus dar. Auf der Decke des Gefässkörpers sind ganze Szenen in kleinen, staunenswert durchgeführten Figürchen aufgestellt. Die Bemalung der Gefässwände zeigt eine merkwürdige Verquickung geometrischer und figürlicher Darstellungen, Menschen wie Tiere, vielfach in phantastischer Stilisierung. Wichtig ist eine Hausdarstellung mit zur Tür führender hoher Freitreppe, in das eingerichtete Innere kann man von oben hineinsehen. Ein Krieger steht in der Tür. Auch eine Tempelszene ist dargestellt, das Götterbild unter einem Schutzdach, davor zu beiden Seiten kniend zwei Anbetende und am Vorderrand der Plattform ein Tierkopf als Wasserspeier.

Altperuanische Töpfereien



aus Chimbote
(Figurenkrug, weisser Ton, rot bemalt)



aus Trujillo
(Figurenkrug)



aus Trujillo
(Kriegsgott mit Dämonen).

zeigen auch schöne Bemalung mit sehr figurenreichen Kampfdarstellungen. Vielfache direkte Anklänge sind vorhanden an die Figurenkrüge von Chimbote, und zwar in ebenso vortrefflicher Ausführung, u. a. ein die Pansflöte blasender Tod und eine bis in die Einzelheiten gut ausgeführte Entbindungsszene. Auch die (Tempel)-Treppe mit dem Götterbilde darauf findet sich mehrfach.

Das häufige Vorkommen von Kriegerdarstellungen in vollem Schmuck auf den Gefässen von Chimbote und Trujillo, von Gefangenenszenen, wie von eigenartigen Trophäen mit den Hauptwaffen, Morgenstern mit 5- und 6 strahligem Wirtel aus Stein oder Bronze, auch wohl aus hartem Holz, (kommt auch als Gefäss in Ton vor), Schild und Axt mit Stein- oder Bronzeschneide, lässt auf kriegerische Neigungen der damaligen Bevölkerung schliessen. Aber das hat die Entwicklung der äusserst humorvollen Genredarstellungen keineswegs behindert; ja in künstlerisch-menschlicher Wahrheit stehen letztere unstreitig an erster Stelle.

Von den Gefässen von Pacasmayo gleichen viele denen von Trujillo. Gleichwohl findet sich auch hier äusserst eigenartiges, so unter den schwarzen, ganz abweichend stilisierten Gefässen eins mit einem Relief: Papageien, die auf einem Baume Früchte verzehren; aber wie wunderbar ist

Die Krüge aus Chancay aus rötlichem Ton sind weiss, braun, zum Teil auch rot bemalt; die grossen haben die Form etwas ungeschlachter menschlicher Figuren mit Zeichnungen auf den Gesichtern, die sich als Bemalung und Tätowierung auf den Mumien deutlich nachweisen lassen.

Unter den Tongefässen von Huacho endlich finden wir manche Anklänge an die südlicheren Formen von Pachacamac und Ica, aber auch hier wieder eigenartiges, sonst nicht Bekanntes, so eine Schale mit der genauen Struktur des Korbgeflechts und eine andere mit zwei ganz ausserordentlich fein ausgeführten Schlangen, die auf dem oberen Rande sich einander entgegenwinden.

Die Eigenart der Darstellungen, ihr Inhalt, die bewundernswerte, der Technik genau angepasste Stilisierung, die prachtvollen, trotz aller Buntheit und Leuchtkraft der Farben unendlich fein abgestimmten Farbenstellungen, alles das finden wir mehr oder weniger abgerundet wieder an den

Holzschnitzereien, an den Arbeiten in Edelmetall, besonders aber an den Geweben und Federmosaiken, die zum Teil eine ganz wunderbare Feinheit der Zeichnung aufweisen. Eine besondere, aus der Technik heraus gerade für den Tiahuanacostil bestens geeignete Kunst ist das Steinmosaik, von dem ebenfalls einige köstliche Beispiele ausgestellt sind. Die Steinplastik konnte sich nur auf der Hochebene der Kordilleren entwickeln, aber auch darin ist Bedeutendes geleistet, wie die für Cuzco typischen kleinen Lamas, eine grosse Steinschale aus Cuzco und eine gravierte Steinplatte aus Copacabana am Titicacasee beweisen.

Wir müssen uns hier leider versagen, auf die prächtigen Holzschnitzereien an den Gebrauchs- und den Prunkrudern und -steuern aus Ica, mit ganzen Reihen von Colibris, Papageien und Menschen, mit reichem durchbrochenen Stufenornament, mit Prunkbeschlag aus vergoldetem Kupferblech und mit reicher Bemalung, auf die feinen Verzierungen der Webegeräte und die prächtigen, mit einer Art Kerbschnitt und Linienmustern geschmückten Holzbecher aus Pachacamac, auf die Fülle der Gewebe aus allen Gegenden mit gewebter, aufgemalter und aufgedruckter Zeichnung und schönsten Farben, auf die Federmäntel, Federhüte und Federmosaiken näher einzugehen, die ungezählten Tausenden buntschillernden Vögelchen der Tropenwelt das Leben gekostet haben und heute noch, nach vielen, vielen Jahrhunderten — denn es sind solche aus den ältesten Kulturen dabei — noch in voller Frische der Farben erstrahlen.

Die Fundstücke der Mumien, mit ihrer Tätowierung, ihren unsern modernen gleichenden Fingerringen mit Steinen, die Arbeitskörbchen der Frauen u. v. a. sind von vorwiegend ethnographischem Interesse, ebenso die durch mehrere Photographien veranschaulichte Art der Beisetzung.

Die Bauten der Gebiete, aus denen die Fundstücke der Gretzerschen Sammlung stammen, sind wohl durchweg aus Lehm aufgeführt gewesen, daher vollkommen vernichtet, während bekanntlich in der Hochebene des Titicacasees noch bedeutende Trümmerstätten Baureste aus der Zeit der Inka und noch weit bedeutendere und technisch vollendetere von einer schon durch die Inka zerstörten Kultur aufweisen, z. B. das berühmte monolithische Sonnentor von Tiahuanaco, von dem sich ein Abguss im Lichthofe des Museums für Völkerkunde befindet u. a.

Ueberblicken wir das hier meist kaum angedeutete im Zusammenhang, so ergibt sich für uns ein hochinteressantes Bild der künstlerischen Entwicklung im alten Peru. Einer rein ornamentalen Epoche folgt eine, die nahezu alles mit figürlichen Darstellungen versieht, ja die direkt die Geräte in Menschen- und Tierformen, seltener in Form von Pflanzen und Muscheln herzustellen strebt. Eine aussergewöhnlich scharfe Beobachtungsgabe, vereint mit vollkommener Beherrschung der technischen Formgebung lässt daraus nach Ueberwindung der Anfangsschwierigkeiten aller Art endlich bewundernswerte Schöpfungen entstehen, von denen auch wir noch gar manches zu lernen haben.

Ganz grossartig ist besonders das Gestaltungsvermögen in den kleinsten Arbeiten in Silber, bei den Figürchen, die Nadeln, Löffel, kleine Wagebalken aus Holz, Knochen und Silber verzieren. Wie charakteristisch und humorvoll porträtwahr sind hier die Tiere und die Menschen wiedergegeben; welche Kunstwerke sind deren Gesichter!

Im engen Zusammenhange mit der Personifizierung der Geräte mögen die in den Arbeiten der nördlichen Kulturstätten so phantastisch hervortretenden Dämonendarstellungen stehen, die augenscheinlich einem besonderen Zeitabschnitt innerhalb der betreffenden Kulturen eigentümlich sind.

Als ein besonderes Zeichen der Gewissenhaftigkeit, mit der die altperuanischen Künstler ihre Naturbeobachtungen wiedergaben und alles Wesentliche einer Sache darzustellen versuchten, sei noch darauf hingewiesen, dass sie ein Haus nicht bloss in der äusseren — nebensächlichen — Ansicht, sondern mit seiner Konstruktion im Schnitt, mit Balken des Daches usw. zeigten und dass sie bei den Pflanzen stets die Wurzeln mitzeichneten. Möglich, dass sich aus dieser kindlich naiven Auffassung auch die eigentümlichen Stilisierungen der menschlichen Figur in der Malerei und auf den Geweben erklären lassen, die alle ganz absonderlich unnatürliche Stellungen der Arme und Beine haben, während die plastischen Darstellungen wenigstens der kleinen Silberfigürchen durchaus richtigen Körperbau, die Figurenkrüge aus Chimbote und Trujillo wenigstens zum Teil richtige, wenn auch bisweilen uns etwas unbeholfen erscheinende Stellung der Extremitäten zeigen, die aber vielleicht die gewöhnliche Hockweise gerade richtig wiedergibt. Auf den Geweben nämlich sind die Beine immer im Profil, nach beiden Seiten auswärts gehend unter den von vorn dargestellten Rumpf gestellt und die Arme erscheinen aus den Schultergelenken herausgehoben, ebenfalls in einer Art von Bewegung.

Jedenfalls bedeutet das Bekanntwerden der in diesem Umfang und dieser Vollendung bisher nicht geahnten Kunstschätze der alten Indianerkulturen für viele geradezu eine Offenbarung und erhöht abermals das schmerzliche Bedauern über den Verlust der unersetzlichen Kunstwerte, die seinerzeit durch das fanatische Wuten der spanischen Eroberer in den Hauptländern altamerikanischer Kultur, Mexiko und Peru, unwiederbringlich vernichtet worden sind. Nach dem, was wir jetzt noch an Resten finden, haben wir uns von der Bedeutung dieser Kulturen bisher wohl nur recht unzureichende Vorstellungen gemacht. Das Berliner Museum für Völkerkunde hat durch die Schenkung der Dr. Gretzerschen Sammlung eine ausserordentliche Bereicherung erfahren. Seine Sammlung peruanischer Altertümer steht jetzt unerreicht da und man darf der bereits in Angriff genommenen wissenschaftlichen Bearbeitung und Veröffentlichung dieser Schätze mit höchstem Interesse entgegensehen.

C. Zetzsche.

# Die Technik des Sprechens.

**Wert der Tiefatmung, Stimmbanderschlaffung, Stimmbruch, Gaumentöne infolge fehlerhafter Technik.**

Nach einem Vortrag der Frau Walter-Hähnel, Berlin SW., gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Der vorliegende Stoff ist wohl einer eingehenden Besprechung wert, denn er berührt die für alle Klassen der menschlichen Gesellschaft einschneidende Frage körperlichen und geistigen Wohlbefindens, sowie ein Hauptverbindungsmittel geschäftlichen und geselligen Verkehrs. Es ist das Thema: Die menschliche Stimme in ihrer naturgemässen Erzeugung auf Grundlage korrekter Atemtechnik und auf dieser Grundlage: Gesundschulung erkrankter Stimmen, Befreiung von Heiserkeit und Gaumenton. Wer von Ihnen hatte nicht Gelegenheit zu beobachten, dass junge, kerngesunde Menschen plötzlich in einen Verfall ihrer Stimmmittel geraten? Wer von Ihnen hat nicht oftmals miterlebt, dass öffentliche Redner jeder Art, sowie Geschäftsleute, die genötigt sind den ganzen Tag zu sprechen, ihre Worte mit leiser, dünner, hüstelnder Stimme vortragen, so dass der Zuhörer eine gedrückte, sich bis ins Schmerzhafte steigernde Empfindung im Kehlkopf verspürt, so dass er nicht erwarten kann, bis der also Redende geendet?

Wer unter Ihnen kennt nicht die schon typisch gewordene Prediger- und Lehrersprechkrankheit, der Ungezählte unserer deutschen Volksschullehrer und Lehrerinnen zum Opfer fallen? Wer hat nicht gehört, dieser oder jener Schauspieler und Sänger habe plötzlich die Stimme verloren infolge Stimmbanderschlaffung!

Die Wartesäle unserer Halsspezialisten geben das gravierendste Zeugnis für diese verheerende Krankheit!

Dieses Uebel ist zu heilen! Die Wissenschaft hat bereits seit Jahren den rechten, naturgemässen Weg dafür gefunden. Dieses Wort kann nicht laut und eindringlich genug ausgesprochen werden!

Ungenügende Kenntnis in der Behandlung der Sprach- und in erster Richtung der Atemwerkzeuge erzeugen diese Stimmkrankheit. Es erscheint uns fast unglaublich, dass wir unserm Zeitalter des zweiten Jahrtausend, unserm Zeitalter höchst entwickelter Intelligenz auf dem Gebiete der Technik, ein so rückständiges Thema nachweisen müssen.

Die Sache leidet, wie mir scheint, an der abwartenden Stellung der Aerzte, die viele unserer leidenden Mitmenschen arg schädigt, da sie auch ihnen das Vertrauen für die gute Sache raubt.

Ich selbst, die ich doch mit klarer, gesunder Stimme vor Ihnen zu sprechen die Ehre habe, ich selbst habe mich vor sieben Jahren im Zustande absoluten Stimmverfalls befunden; monatelange Heiserkeit, stechende Schmerzen im Halse sowie ich sprechen wollte, Hüsteln, mit einem Wort: Stimmbanderschlaffung. An mir sehen Sie die Zuverlässigkeit der Stimmheillehrmethode, der ich diene und deren Weiterverbreitung ich mir zur Lebensaufgabe gemacht habe. Als Sächsin, von dem Wunsche getragen mich der dramatischen Kunst zuzuwenden, wurde ich durch das Hindernis meines sächsischen Dialekts gebieterisch auf Sprechstudien hingewiesen. Das ist eine schwere Zeit! Vorwärtsschreitend, wieder zurückpurzelnd in die gemütliche und doch so verpönte Muttersprache. Es würde zu weit führen, wollte ich Ihnen all die Leidensstationen, all die Geldopfer aufzählen, die mir unkundige Methodenhelden abzapfien in meinen Bemühungen, mein Organ dialektfrei zu Kraft, Klang und Ausdauer zu erziehen. Ich kann nur konstatieren: es war ein Herumtappen in der Irre, ein Drehen im Kreise. In dieser Dunkelheit suchte ich zwanzig Jahre lang nach Wahrheit, nach jener Wahrheit, die ich endlich gefunden habe.

Das Betrübende dabei ist ja, je eifriger, je fanatischer der Lernende sich seinem Sprechstudium hingibt, das ihn im falschen Gleise führt, desto schneller und sicherer eilt er seinem Stimmruin entgegen, denn das Stimmorgan lässt sich nicht in falsche Bahnen zwingen; unbedingter Stimmverfall ist die Folge.

Viele Lehrer nennen diese sich einstellende Heiserkeit Krisen. Die Aerzte schieben es auf Erkältung und nennen es Katarrh.

Wie viele unverstandene Halskrankheitserscheinungen werden nicht mit dem einen Wort »Katarrh« abgetan.

Man lässt die angegriffene Muskulatur ausruhen um, sowie die geringste Besserung eingetreten ist, aufs neue darauf loszuwüten. So tun es alle, so tat auch ich.

Das geht bis ungefähr ins dreissigste bis fünfunddreissigste Jahr; von da an kann man beobachten, dass sich die Krisen häufiger und hartnäckiger einstellen. Die malträtierte Muskulatur wird stumpfer und verliert ihre Elastizität.

So raste ich auf Kosten der Gesundheit meines Kehlkopfes herum, indem ich auf meinen Irrfahrten in den bedeutendsten Städten Deutschlands, mit den tonangebendsten Lehrern an Konservatorien, sowie Privatlehrern arbeitete. Keiner konnte mich in das rechte Gleis bringen, keiner konnte mich von dem lästigen Gaumenton befreien.

Und doch segne ich fast die wunderbaren Wege, die mich das Schicksal führte; kann ich doch jetzt noch, im rüstigsten Alter meines Lebens, eine Tätigkeit ausüben, so segensreich, so zielsicher, wie wohl wenig Berufszweige im volkswirtschaftlichen Leben.

Nun betone ich ausdrücklich: Was ich lehre, was ich hier bespreche, ist nicht allein mein geistiges Eigentum. Es ist das Eigentum des Mannes, dem ich selbst zu so grossem Dank verpflichtet bin.

Stockheiser, mit allen Anzeichen eines ausgeprägten Stimmverfalles, kam ich, durch Prospekt aufmerksam gemacht, vor etwa sieben Jahren in die Behandlung des Schauspielers Professor Karl Hermann in Frankfurt a. M. Ich trat mit den Worten an den Herrn heran: »Ich habe einen tüchtigen Katarrh, muss mich erkältet haben, zu kaltes Sodawasser getrunken.«

»Nein«, antwortete er mir lächelnd, »Sie haben sich im Uebereifer überschrien, haben sich durch falsches Sprechen ruiniert.« Ich musste wohl stillschweigen, da ich meiner Heiserkeit wegen überhaupt nicht sprechen konnte, und gab mich in seine Leitung. Nach einem Zeitraum von acht Wochen täglichen Unterrichts verliess ich meinen Retter glücklich und gesund! Mein Sprechorgan war frei von jeder Heiserkeit, fähig, ohne Anstrengung im grössten Raume stundenlang mit lauter, gesunder Stimme sprechen zu können, dem Aufschwunge grösster Reden gewachsen. Bekanntlich ist letzteres das schwierigste.

Nach einer Pause von zwei Monaten kehrte ich zu meinem Lehrer nochmals zurück und wurde seine eifrige Schülerin in der praktischen Ausübung jener Stimmheillehre die sich an mir selbst so wunderbar bewährte, um, in seine Fusstapfen tretend, dieselbe mir jetzt zur Berufspflicht zu machen. Ich begab mich alsdann nach München, wo ich an der dortigen anatomischen Universität, in Privatkursen gründlich die Physiologie des menschlichen Körpers studierte, mit besonderem Augenmerk auf die krankhaften Erscheinungen des Kehlkopfes, sowie gründlichem Studium der Atem- und Sprechwerkzeuge oblag.

Auf Grundlage dieser Vorstudien und Erfahrungen, die ich an mir selbst durchlebte, ist es ja selbstverständlich, dass ich mich meinen anatomischen Studien mit wissenderem Blicke hingeben konnte, als jeder andere nach Wahrheit suchende, der gewissermassen die Binde vor dem Forscherauge trägt. Ich kam zu Einsichten, die, wie mir scheint, ganz abseits von den Erkenntissen der bisherigen Allgemeinaufklärungen liegen. Und wenn ich mir erlaube, den beschränkten Kreis meines Unterrichtszimmers zu überschreiten und in der Oeffentlichkeit darüber Vortrag zu halten, so ist es gewiss nicht Ruhm — oder Kampfeslust, sondern in erster Linie ein treibendes Pflichtgefühl, der auf diesem Gebiete leidenden Menschheit Wohltat zu erweisen.

Was uns fehlt, ist ein leicht fassliches Werk, mit so klaren Worten geschrieben, dass es von dem einfachsten Manne aus dem Volke sofort verstanden werden kann.

In dem Ihnen vorliegenden kleinen Heftchen, das kaum

20 Seiten enthält, ist alles enthalten, an Atem- und Sprechübungen, was ich bedarf, um das veraltetste Atem- und Sprechübel gesund zu schulen im Zeitraum von acht bis zehn Wochen: bei fast täglichem Unterricht, von der Stimmerschlaffung bis zum kräftigsten Kommandorufe unserer Herren vom Militär.

Ein Mensch, der nicht die Energie besitzt, seine eigene Stimme zu Klang, Kraft und Ausdrucksfähigkeit zu erziehen, ist ein Unwissender, ein Unwürdiger auf dem Gebiete der Lehrtätigkeit.

Ein Recht über das offene Geheimnis der menschlichen Stimme mitzureden hat nur der, der im Selbstunterricht zu Erkenntnissen und Resultaten gelangte.

Ich halte dieses für das einzig zuverlässige. Das Publikum verhält sich dieser brennenden Gesundheitsfrage gegenüber derart nachsichtig, dass man schon annehmen darf, es verzichte überhaupt auf eine natürliche, wissenschaftlich begründete Lösung, als gehöre dieses zu dem Unmöglichen.

Auch glauben viele, man wolle ihnen eine künstliche, unnatürlich-bombastische Sprache aufdrängen, was doch nimmermehr der Fall ist. Im Gegenteil, ich will irregeleitete Sprechstimmen in das Gleise führen, wie es das Naturgesetz gebieterisch fordert. Es ist eine festgestellte Tatsache, dass der geringste Prozentsatz unter den Menschen, die in geschlossenen Raumverhältnissen leben, so atmet und spricht, wie es den Anforderungen einer naturgemässen Tonerzeugung entspricht.

Ein notdürftiges Sprechen, gewiss, das haben wir bereits aus der Kinderstube mitbekommen und im geselligen Verkehr weiter entwickelt.

Dass dieses aber nicht das ausgiebig nötige ist, beweist sich ja sofort, wenn wir vor eine erhöhte Sprechtätigkeit gestellt werden, d. h. vor die Notwendigkeit, im grossen Raume eine längere Spanne Zeit mit lauter, ausdrucksfähiger Sprache zu arbeiten.

Da versagen den meisten die Fähigkeiten der Sprechwerkzeuge. Stechender Schmerz im Halse, Hüsteln, Heiserkeit und im öfteren Wiederholungsfalle Stimmerschlaffung.

Ein müheloses Lautsprechen, einen, mit der Empfindung anschwellenden Redestrom, den sogenannten Oberton der Stimme, der mit kräftigem Schwunge über die Häupter einer tausendköpfigen Menge dahinfliegt, bei denen zu erzeugen, die mit ihren Atemorganen in falschem Gleise gehen, ist eine Unmöglichkeit!

Was gegen die Natur ist, hält sich nicht,
Wie man es dreh'n und wenden mag,
Es bricht!

Ich gebe Ihnen, meine Herrschaften, um Ihnen ein Verständnis für die praktische Ausführung mitzugeben, ein ganz einfaches, nächstliegendes Beispiel.

Vergleichen wir die Vereinigung von Atem- und Tonkraft mit einem Ziehbrunnen, einer Pumpe, die Wasser aus der Tiefe zieht.

Der Pumpenschwengel ist die Atemkraft, der Wasserstrahl die Tonkraft. Je kräftiger wir den Pumpenschwengel in Bewegung setzen, desto kräftiger strömt der Strahl des Wassers; je kräftiger der Atemzug, desto gesünder und voller der Tonstrahl. Was nun den einfachen Tonprozess betrifft, so zeigt uns doch das Tier am augenscheinlichsten, dass es keines andern Lehrers bedarf als der Natur. Das Tier atmet bekanntlich tief und korrekt. Man hört das Gebrüll der wilden Tiere, das Gebell des Hundes meilenweit. Sie alle arbeiten in ihrem Tonerzeugungsprozess instinktiv richtig; sie alle richten die tönende Luftsäule nach dem von der Natur vorgesehenen Anschlagepunkt der Stirnhöhle. Der Kopf des Tieres ist in erster Linie der Träger des Klanges, das Resonanzgehäuse des Knochenbaues tönt erbebend mit und macht den ganzen Körper zum Träger des Tones. Dass das Gebrüll der wilden Tiere eine so grosse Tragfähigkeit hat, ist hauptsächlich den in allen ihren Körperorganen gleichmässig vorhandenen, strotzenden physischen Kraftverhältnissen zuzuschreiben. Das beständige Trotzbieten gegen Sturm und Unbill jeder Witterung erzieht sie zur ausgiebig-korrekten Tiefatmung und kräftigt ihnen im beständigen Gebrauche die dazu gehörigen Organe.

Dieselben Erscheinungen beobachten wir an Berufsmenschen, die genötigt sind den ganzen Tag in freier Luft zuzubringen als: Seeleute, Forstbeamte, Gärtner, Kutscher, Schutzmänner usw.; sie alle haben eine gesunde, kräftige Sprech- und oftmals ausgiebige Gesangstimme. Gingen doch aus diesen Berufen (Seeleuten und Kutschern) viele unserer leistungsfähigsten Opernsänger hervor.

Wenn wir doch in unserm Tonbildungsprozess einfach nur von diesem Standpunkt ausgehen wollten, anstatt den jungen Schülern beständig Theorien aufzubürden, die sich einzig um Kehlkopf und Stimmbänderschwingung drehen, anstatt sie energisch auf Beobachtung der Resonanzgesetze hinzuweisen.

Die Stimmbänder sind die Träger der Schwingungserzeugung, jenes geheimnisvollen Vorganges, den wir nie ergründen und in seinem Zusammenhange mit der menschlichen Gehirntätigkeit nie endgültig lösen werden. Sie werden von Dilettanten häufig als Schallträger irrtümlich aufgefasst; um aus der Schwingung den Schallton hervorgehen zu lassen, bedarf es des Resonanzwiederhalles als dessen Träger das Gehäuse des Knochenbaues von der Natur vorgesehen wurde. Es kann dem Sprach- und Gesanglernenden völlig gleichgültig sein, ob der im Kehlkopf befindliche örtliche Stimmbänderverschluss beim Flüsterton diese und beim lauten Klang jene Stellung einnimmt; dass sich bei diesem Vokale diese Oeffnung so und bei jenem Vokale anders öffnet. Dabei lernt man weder sprechen noch singen. Man lenkt im Gegenteil die Aufmerksamkeit des Schülers beständig auf diesen Teil des Kehlkopfes und ruft dabei eben den lästigen schädlichen Kehlkopfdruck herbei, der absolut vermieden werden soll. — Kehlkopf frei! Kehlkopf aus der bewussten Sinnestätigkeit ausschalten! Sprache und Gesang sind Ausdruck der Seele, des Gedankens.

Wer erzählt denn dem Natursänger in den Bergen von Kehlkopf- und Stimmbandtheorie?! — Niemand. Hier waltet nur die reine, natürliche Sangesfreudigkeit, die Lust, den glücklichen Gedanken, das freie Empfinden hinauszujubeln! Aus dem Gedanken wird der Ton geboren, nicht aus der technischen Form, nicht aus der Materie. Kommt eine solch herrliche, gottgesegnete Stimme in die Presse des Stimmbildners, so ist es gar bald um sie geschehen. Man zwingt den ganzen physischen Menschen in die veränderte Daseinsform seiner Umgebung, mindert die freie instinktive gerechte Tiefatmung (durch die Nase), die Gehirnatmung, zur gequälten Thoraxatmung herab und zerrt die schmetternde, jubilierende Kopfstimme in den Hals herunter.

Oben, an der Stirn- und Schädeldecke muss jeder Ton anschlagen; Brustton sowie alle übrigen Register müssen in unmittelbarer Verbindung mit der Kapsel des Schädels stehen und sich von diesem Ansatzpunkte aus über das ganze Resonanzgehäuse (Knochenbau) verbreiten.

Man findet in der Allgemeinheit die Ansicht verbreitet, dass nur die Lungen den Austauschungsprozess vollziehen. Die wenigsten Menschen wissen, dass sämtliche Leibesorgane bei der korrekten Tiefatmung beteiligt sind; dass die Hautatmung systematisch mit der Lungenatmung Hand in Hand geht; ja, dass die Magenröhre den unteren Organen als: Magen, Leber, Därmen ebenso Sauerstoff zuführt, wie die Luftröhre den Lungen, dass somit der Tiefatmungszug die notwendige innere Leibesmassage vollzieht, deren Ausführung den Körper vom Kopfe bis zu den Fussspitzen in einem einzigen Vollatmungszuge packt. Der Befehl dazu geht selbstredend von der Gehirntätigkeit aus. Dieses ist der Kernpunkt der Sache. Ich will einem jeden unter Ihnen das Vorhandensein seiner in ihm verborgenen Naturmechanik zum Bewusstsein bringen, von der er bisher keine Ahnung hatte. Die Hauptsache ist jedoch, diese bisher vernachlässigte Maschinerie in die Gewöhnung zu bringen. Die erste Aufgabe eines Lehrers ist: die sorgfältige Schulung der Bauchmuskulatur — daher der so oft gehörte Ausdruck: Bauchatmung.

Viele Lehrer behaupten: Atmen lernen sei überflüssig; das lerne sich beim Singen nach und nach schon von selbst.

Es ist ein grober Unverstand, dem Schüler dergleichen weis zu machen.

Die meisten Menschen atmen ja nur mit den in den vorderen Lungenteilen gelegenen Zellen; die hinteren grossen Lungenbeutel, die seitlichen Komplexe, sowie die Lungenspitzen liegen ja bei den meisten Menschen brach. Sämtliche Lungenzellen durch vorsichtig gegliederte, langsam aufsteigende Atemübungen sorgfältig zu schulen und zur Arbeit heranzuziehen sei die wichtigste Aufgabe des Lehrers.

Man beachte am schlafenden Hunde die Beweglichkeit seiner Bauchmuskulatur.

Beweis für den Wert, ja für die Notwendigkeit einer korrekten Tiefatmung sei uns der Umstand, dass der Arzt bei Operationen, namentlich am Unterleib, auf gleichmässige Atmung bedacht ist, um den Heilungsprozess zu ermöglichen. Ich bin der festen Ueberzeugung, dass sehr viele, bereits glücklich überstandene Operationen am Unterleib hinterher noch tötlichen Ausgang nehmen und das bereits glücklich gelungene Werk des Arztes zerstört wird, liegt einzig in einer falschen Atemtätigkeit des Patienten. Die geringste Abweichung von der naturgemässen Wahrheit in der Lebensmaschinerie muss ja Funktionsstörungen selbstverständlich hervorrufen und einen Heilungsprozess unmöglich machen. Eine meiner Schülerinnen erklärte mir dankbar, dass meine Atemtechnik ihr das Leben gerettet habe. Sie erzählte: »Nach schwerer Operation (Entfernung eines zwölfpfündigen Gewächses aus dem Unterleib) lag ich fieberkrank, zum Tode matt. Da überkam mich plötzlich die Sehnsucht, in der von Ihnen gelernten Weise zu atmen. Ich hatte dieses in letzter Zeit vernachlässigt, da die Last im Unterleib mir jede Willenskraft lähmte. Gleich nach den ersten leisen Versuchen stellte sich ein Gefühl der Erleichterung ein, Beruhigung, Erlösung von Schmerz, allmähliches Nachlassen des Fiebers.

Ich schlummerte sanft ein, und da ich die Wohltat dieser Wahrnehmung beibehielt, so schlummerte ich mich, leise atmend, gesund. Gewiss«, behauptete sie, »nur die Atmung hat mir das Leben gerettet; denn die Aerzte, erstaunt über den raschen Genesungsprozess, hatten mich bereits aufgegeben.«

Derartige Beobachtungen mache ich ja beständig an meinen Patienten. Frauen, die jahrelang mit nervösem Kopfschmerz behaftet sind, werden erlöst nach einigen Unterrichtsstunden und fühlen sich wie neu geboren.

Mit Bedauern sehe ich auf Schritt und Tritt in der Oeffentlichkeit, wie die Menschheit leidet unter der ungünstigen Beeinflussung irregeleiteter Atemtätigkeit. Ich sehe beim Baden und Schwimmen, wie Gross und Klein sich mühsam abmüht, im Wasser Luft zu schöpfen; wie sie keuchen, schnaufen und an den Lungen zerren, da die natürliche Atemtechnik fehlt. Unsere tanzende Jugend, wie jämmerlich strengt sie sich an, keucht und ist ausser Atem, da die Atemtechnik nicht geregelt ist. Denn kein Tanzmeister hält es für seine Pflicht, bei den Rhythmen der Tanzweisen zugleich auf eine systematische Atemführung bedacht zu sein.

Ein besonders wunder Punkt ist die ungenügende Atemführung beim Sport. Ich höre jetzt so vielen Protest gegen das System Müller, das doch so freudigen Anklang besonders in Männerkreisen gefunden. Vielfach werden Stimmen laut, die behaupten: die Ausübung dieser Turnübungen erzeuge Herzschwäche: damit versetzt man doch diesem vorzüglichen System ganz ungerechtfertigt den Todesstoss.

Diese Uebungen müssen eben mit systematischer Atemeinteilung geübt werden.

Wir brauchen Atemlehrer für das Volk, so wie wir Turnlehrer haben. Beide sollten Hand in Hand gehen.

Es ist ja auch gar nicht schwer zu erlernen; in zehn, höchstens fünfzehn Lektionen kann es jeder erlernen, der festen Willen mitbringt und fähig ist, sich zu konzentrieren. Der gesundheitliche Trieb im Menschen ist ja auch bereit, sofort hilfreich einzutreten, sowie ihm ein Fingerzeig gegeben wird, sich in den Gesetzen seiner Daseinsbedingungen zu betätigen.

Man macht unserer Zeit so oft den Vorwurf, dass alle Berufszweige so überfüllt seien; Tausende von Menschen blicken sorgenvoll in die Zukunft. Hier bietet sich eine Gelegenheit, ein Berufszweig, der Tausenden Brot schaffen kann:

— Atemlehrer für das Volk! —

Auf allen Gebieten kultureller Entwicklung sowie der Gesundheitspflege machen sich öffentliche Bestrebungen kund. Gruppen und Vereine wachsen wie die Pilze hervor. Muss es uns nicht sonderbar erscheinen, dass man noch nie von einem Verein für die notwendigste Grundbedingung des menschlichen Gesundheitsgesetzes gehört hat? Von einem ausdrücklichen Verein für naturgemässe Atmung.

Lauffeuerartig oganisiert müsste sich ein Aufruf zur Beteiligung verbreiten. Mit elementarer Gewalt müsste er an den verschlossenen Wohnstätten der Menschen rütteln; bis in die Kinderzimmer müsste der Ruf dringen: Lehret eure Kleinen ausgiebige Tiefatmung und somit gesunde Tonkraft zum Sprechen und Singen.

In den Schulzimmern, Krankenhäusern, Studierzimmern ernster Männer müsste er zu hören sein, ja, bis in die entferntesten Fabrikräume, dort, wo unglückliche Menschen tagsüber zusammengepfercht sitzen, der schädlichen Luft ausgeatmeter Giftstoffe preisgegeben, damit diese armen Menschenkinder, wenn sie in die freie Gottesluft hinaustreten, die Fähigkeit besitzen, ihre gemarterten Lungen zu beleben und ihrem Körper den so nötigen Sauerstoff zuzuführen.

Die Schöpfung hat uns die natürliche Mechanik zur Betätigung der Atem- und Tonkraft geschaffen. Rechnen wir es uns zur Pflicht, dieses gesundheitlich notwendige Gesetz ans Tageslicht zu ziehen und unserer, sowie der kommenden Generation mit einer erhöhten Lebenskraft, zu einer höheren Entwicklung zu verhelfen.

Man schreit nach Rettung von der heimtückischsten aller Krankheiten, der Tuberkulose. Versammlungen gelehrter Fachleute werden abgehalten, sanitäre Massnahmen aller Art ins Leben gerufen. Darauf kommen die Menschen aber nicht, dass die einzige Möglichkeit, diesen Feind erfolgreich zu bekämpfen, einzig in der rationellen Lösung der Atmungsfrage liegt! Wir leiden an einer ungenügenden, ja, mehr als das, an einer irregeleiteten Naturmechanik. Darum ist die gesundheitliche Atmung zur Kunst geworden, zu einer Kunst, die gelernt werden muss.

---

# Automatische Feuerlöscheinrichtung (Sprinkler).

Mit 5 Abbildungen.

Kolossale Werte fallen fortgesetzt der verheerenden Macht des Feuers zum Opfer und ebenso fortgesetzt ist der Mensch bestrebt, die unheilvolle und vernichtende Macht des Feuers nach Möglichkeit zu hindern und ihr entgegen zu treten. Wie gross aber auch die Fortschritte nach dieser Richtung hin gewesen sein mochten, es traten immer neue Faktoren in die Erscheinung, welche eine Vermehrung der Brandursachen und damit auch der Brandschäden zur Folge hatten. Der immer mehr hervortretende Ersatz der Menschenkraft durch die Maschine, die vielfach notwendig gewordene allgemeinere Einführung der Nachtarbeit sind als besonders gewichtige Faktoren zu nennen, welche die Feuergefährlichkeit fördern.

Um nun der Industrie ungezählte Millionen zu retten, die sonst der zerstörenden Macht des Feuers unterlegen wären, hat man in Amerika selbsttätige Löschvorrichtungen erfunden, »Sprinkler« genannt, die zuerst in Amerika, dann in England eine immer gesteigertere Aufnahme fanden, so dass der Name »Sprinkler« allgemein als kurze Bezeichnung dieser automatischen Löschvorrichtung beibehalten wurde und gebraucht wird. Nach vielen Tausenden zählen die Etablissements, die in den Vereinigten Staaten und in England mit den Sprinklern ausgestattet wurden, und die Feuerversicherungsgesellschaften daselbst haben den grossen Wert, den die Sprinkler den mit ihnen ausgestatteten Risiken gewähren, dadurch anerkannt, dass sie für deren Feuer-

versicherung Rabatte in grosser Höhe, bis zu 50 pCt. der Prämie, gewähren. In Deutschland ist die Verbreitung dieser selbsttätigen Feuerlöschvorrichtungen noch eine sehr minimale, es dürften heute kaum mehr als 120 bis 130 industrielle Etablissements mit ihnen ausgerüstet sein. Die Ursache hierfür dürfte in der mangelnden Aufklärung der betreffenden industriellen Kreise zu suchen sein, teils auch in dem ziemlich hohen Preise, den eine gute Einrichtung kostet, schliesslich vielleicht auch in dem bisher nicht allzu grossem Entgegenkommen, das die deutschen Versicherungsgesellschaften den Sprinklern entgegenbrachten.

Das System einer selbsttätigen Löscheinrichtung besteht darin, dass an der Decke jedes zu schützenden Raumes parallel laufende Wasserröhren angebracht sind, die durch




Abb. 1. Löschbrause System Grinnell geschlossen.

zwei absolut zuverlässige, getrennte und von einander unabhängige Wasserquellen, von denen die eine praktisch unendlichen Zufluss haben muss (städtische Wasserleitung, Fluss, Teich u. dgl.) mit Wasser versorgt werden. Gewöhnlich liefert die städtische Wasserleitung den einen Zufluss, und wird ein verhältnismässig grosses Wasserreservoir aufgestellt, das stets gefüllt sein muss und das die Reserve bildet, falls aus welchen Ursachen immer die Hauptwasserleitung versagen sollte. An den Wasserröhren werden nun in entsprechenden Abständen die Feuerlöschbrausen angebracht, und zwar dürfen die Abstände nicht grösser als 3,5 m (in Getreidemühlen 2,75 m) sein und dürfen die Brausen nicht mehr als 1,75 m (in Getreidemühlen 1,35 m) von Mauern und Deckenbalken seitlich entfernt sein, so dass auf je 9 qm Raum (in Getreidemühlen 6,5 qm) eine Brause kommt. Die Brausenköpfe sind in der Regel nach unten hängend an den Rohren anzubringen, doch ist es auch zulässig, dieselben an den Rohren stehend anzuordnen. Beim sogenannten Trockenrohrsystem ist nur letztere Art der Anbringung zulässig.

Wenn eine öffentliche Wasserleitung den einen Zufluss besorgt, muss sie einen Druck auf der höchstgelegenen Brause von mindestens 0,66 Atmosphären ausüben und muss ihre Ergiebigkeit in dem benutzten Rohrstrang wenigstens 1200 l pro Minute betragen, falls die Zahl der Brausen desjenigen Geschosses der geschützten Gebäude, in welchem sich entweder in einem einzigen Saale oder in mehreren zusammenhängenden Räumen die grösste Zahl der Brausen befindet, 100 nicht übersteigt, 2300 l pro Minute, wenn diese Brausenzahl 200 nicht übersteigt und 3000 l pro Minute, wenn diese Brausenzahl mehr als 200 beträgt. Das Wasser muss direkt von der Strassenleitung durch ein Speiserohr, welches zum Hauptabsperrventil führt, in das Gebäude gebracht und darf nur für Feuerlöschzwecke benutzt werden; nur ein Zweigrohr dieses Speiserohrs darf, falls es nicht mehr als 38 mm Durchmesser (11 qcm Durchflussquerschnitt) hat, zu andern Zwecken benutzt werden. Auch in betreff der Anlage hochstehender Wasserbehälter bestehen bestimmte Vorschriften: Der Inhalt derselben muss wenigstens 20 000 l betragen, wenn die Zahl der Brausen in dem am reichlichsten bedachten Geschosse 150 nicht übersteigt, 30 000 l, wenn die Brausenzahl 200 nicht übersteigt und 35 000 l, wenn sie 200 überschreitet. Der Behälter muss einen zuverlässigen Wasserstandsanzeiger haben, muss stets voll Wasser gehalten und gegen das Einfrieren des Wassers geschützt werden, ferner muss der Boden des Behälters in der Regel 5 m, mindestens aber 4,5 m über der höchstgelegenen Brause liegen. Anstatt der städtischen Wasserleitung kann man eine Pumpe, oder anstatt eines Hochreservoirs ein Luftdruckreservoir in Anwendung bringen.

Selbstverständlich kann auch die bestkonstruierte und in sachgemässester Weise angeordnete Feuerlöschbrause den Ausbruch eines Feuers nicht verhindern, wohl aber ein entstandenes Feuer auf seinen engsten Herd beschränken und den Feuerschaden durch ein schnelles Ablöschen des Feuers auf ein Minimum reduzieren. In den weitaus meisten Fällen wird sie auch eine nennenswerte Betriebsstörung, die ausser dem durch das Feuer angerichteten Schaden noch mehr oder minder grosse indirekte Verluste zur Folge hat, hintan halten.

Wie wir bereits erwähnt haben, werden in gewissen Abständen die Feuerlöschbrausen angeschraubt. Diese Brausen wurden früher ausschliesslich nach dem System Grinnell angefertigt (Abb. 1 und 2). Sie bestehen aus einem Gussstücke mit Durchlassöffnung für das im Falle des Ausbruches eines Feuers durchströmende Wesser. Die Oeffnung ist durch ein Ventil geschlossen, welches durch eine Stütze gehalten wird. Diese Stütze besteht aus zwei Teilen, welche durch eine leicht schmelzbare Lötmasse miteinander verbunden sind. Entsteht nun ein Feuer, so wird die Lötmasse durch die Hitze (schon bei 59 ° R. oder 165 ° Fahrenheit)




Abb. 2. Löschbrause System Grinnell offen.

geschmolzen, die Teile fallen auseinander und das Ventil bzw. der Verschluss der Durchlassöffnung wird, des Gegendruckes durch Wegfall der Stütze beraubt, durch den Wasserdruck abgeschleudert. Das Wasser strömt nun vermöge des treibenden Druckes mit grosser Kraft auf die oben am Gussstücke befindliche Verteilungsplatte und ergiesst sich als Sturzregen durch die in der Platte angebrachten Rinnen auf das unterhalb der Brause befindliche Feuer, welches es im Keime erstickt.

Es war ein sehr schwieriges Problem, die Stützen des Brausenverschlusses so zu gestalten, dass sie einerseits die genügende Empfindlichkeit besassen, um bei Ausbruch eines Feuers sehr rasch abzuschmelzen und dadurch die Durchlassöffnung für das nachströmende Wasser so schnell als möglich frei zu machen, sie also so günstig zu plazieren, dass sie der Einwirkung des Feuers sofort ausgesetzt sind,

anderseits doch genügend widerstandsfähig sind, um den Brauseverschluss gegen den Wasserdruck stets dicht zu halten. Diese Bemühungen führten zur Konstruktion der Internationalen Brause (Abb. 3 und 4), welche von der jetzt neu errichteten Deutschen Sprinkler-Gesellschaft m. b. H. in erster Linie in Anwendung gebracht wird. Hier besteht die Stütze, welche das Verschlussventil auf seinen Sitzplatz drückt, aus zwei voneinander getrennten Armen, die an ihren äusseren Enden durch eine dünne Platte verbunden werden; diese Platte ragt aus dem ganzen Stücke heraus, ist sofort bei Entstehung des Feuers der aufsteigenden Wärme ausgesetzt und besteht eigentlich aus zwei sehr dünnen und miteinander leicht verlöteten Platten. Der Vorgang ist derselbe wie bei der früher geschilderten Brause; durch die aufsteigende Hitze des Feuers schmilzt die Lötung, die zwei dünnen Platten, fallen auseinander, das verbindende Stück




Abb. 3. Löschbrause, System International (geschlossen).

wird weggeschleudert, ebenso auch die Stützarme, das Schlussventil wird in die Höhe geschleudert und das Wasser ergiesst sich im Sturzregen in einem Kreis von 6 bis 8 m Durchmesser über das Feuer.

Nun wollen wir die Konstruktion einer Sprinkler-Einrichtung näher ins Auge fassen. Es gibt zweierlei Systeme: das Nassrohr- und das Trockenrohrsystem. Das erstere wird in solchen Räumen angewendet, die im Winter geheizt werden, wo also keine Gefahr vorhanden ist, dass das Wasser in den Rohren einfriert, z. B. in Baumwollspinnereien, Textilfabriken usw. Dort, wo diese Gefahr vorhanden ist, z. B. in Kornspeichern, in Mühlen u. dgl. muss in den Rohren Druckluft enthalten sein, deren Expansionskraft bedeutend genug ist, um den Zutritt des Wassers in die Rohre zu verhindern. Bei dem Nassrohrsystem sind die Rohre vollständig mit Wasser gefüllt. Die beiden Hauptrohre, die den Wasserzufluss aus den Quellen vermitteln, vereinigen sich kurz vor dem Hauptventil und sind mit selbständigen Rückschlagventilen versehen, die es verhindern, dass das Wasser von einer Quelle zur andern hinüberfliesst, da die Anlage naturgemäss in erster Linie stets unter dem höheren Drucke der öffentlichen Wasserleitung steht, falls diese zusammen mit einem Reservoir als Quelle dient. Tritt nun aus irgendeinem Grunde eine Absperrung oder eine Verminderung des Druckes der öffentlichen Wasserleitung ein, so schliesst sich sofort ihr Rückschlagventil, während das Rückschlagventil der Leitung des Wasserbehälters sich öffnet, so dass das Wasser des Behälters sofort für die Brausenanlage zur Verfügung steht. An dem von beiden Wasserquellen gespeisten Hauptrohr sind zwei weitere Ventilie, das Absperr- und das Alarmventil angebracht. Das Absperrventil muss stets geöffnet und darf nach einem Brande nur so lange abgesperrt sein, bis die durch das Feuer geöffneten Brausen durch neue Brausen ersetzt sind. In demselben Momente, in dem eine Brause durch die entstandene Wärme des Feuers geöffnet wird und sich der Sturzregen über dasselbe ergiesst, geht auch das fliessende Wasser durch das Alarmventil und auch ein mit 13 mm Durchmesser abgezweigtes Seitenrohr zu einem oder zwei grossen Alarmsignalen, von denen das eine gewöhnlich im Kontor des Chefs oder des funktionierenden Ingenieurs angebracht ist, das andere in der Portierstube oder im Hofe. Bei dem einen wird durch den Wasserzufluss ein kleines Wasserrad (Wassermotor) getrieben und damit ein starkes Läutewerk in Bewegung gesetzt, bei dem andern wird durch den Wasserdruck eine Membrane gehoben und hierdurch eine elektrische Kontaktverbindung veranlasst, die ein sehr starkes Schlagwerk auslöst. —




Abb. 4. Löschbrause, System International (offen).

Kaum also, dass sich automatisch die erste Brause geöffnet hat, meldet sich ebenso automatisch der neu entstandene Brand an ein oder zwei Stellen und man kann sofort daran gehen, den Feuerherd aufzusuchen, wobei man meistens das Feuer schon gelöscht antreffen wird. Die

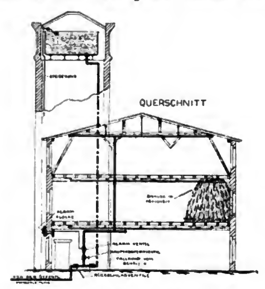



Abb. 5. Querschnitt einer Sprinkler-Anlage.

Alarmsignale sollen des öfteren probiert werden und befindet sich zu diesem Zwecke ein Probierhahn von 13 mm Durchmesser an der Leitung. Für Brausenanlagen (nach beiden Systemen) ist überdies vorgeschrieben, dass sie zwei Manometer besitzen müssen, das eine unterhalb des Hauptabsperrventils und des Alarmsignals, das andere oberhalb

des letzteren. Dient die öffentliche Wasserleitung als eine der Wasserzufuhren, so muss zur Beobachtung ihres Wasserdruckes noch ein drittes Manometer eingeschaltet sein. Dient eine Pumpe als eine der zwei Wasserzufuhren, so muss an ihrem Leitungsrohr, und zwar zwischen Pumpe und Rückdruckventil, ebenfalls ein Manometer angebracht sein. Das Rohrnetz der Brausenanlage, bzw. das demselben zugeführte Wasser darf zu andern Zwecken als zur Speisung der Brausen und zum Probieren der Alarmsignale nicht in Anspruch genommen werden; es dürfen daher Hydranten und dergleichen Apparate an die Wasserleitung der Brausenanlage nicht angeschlossen sein.

Bei dem Trockenrohrsystem sind die Rohre mit Druckluft von ca. 1,5 Atmosphären Druck angefüllt, die gewöhnlich mit einer Luftpumpe in das Rohrsystem eingepumpt wird. Im Normalzustande wird das Wasser durch ein geeignetes Luft- und Wasserreduktionsventil am Zuflussrohr und überdies durch den Druck der Luft in den Rohren von dem Eintritte in die Rohre zurückgehalten. Wird nun durch das Feuer eine Brause geöffnet, so strömt zuerst die in den Rohren befindliche Druckluft aus, hierdurch wird wieder der Luftdruck vermindert, das Wasserventil, das durch diesen Druck geschlossen wird, öffnet sich, indem ein Gewicht, das durch den Druck nach aufwärts gedrückt war, herabfällt und die Wasseröffnung freigibt, das Wasser drängt in den Röhren der entweichenden Luft nach und strömt aus den geöffneten Brausen aus. Aus diesem Grunde währt es beim Trockenrohrsystem immer etwas länger, bis das löschende Wasser der Brause entströmt, als beim Nassrohrsystem, weil zuerst die gesamte in den Rohren befindliche Luft von 1,5 Atmosphären bis auf 1 Atmosphäre Druck entweichen muss, ehe das Wasser Zutritt findet. Immerhin ist die Verzögerung keine sehr bedeutende und man kann sagen, dass selbst bei sehr weitläufigen Leitungen und wenn selbst nur ein kleines Feuer entstanden ist, das nur eine einzige Brause öffnete, kaum mehr als 15 Sekunden verstreichen werden vom Oeffnen der Brause bis zum Austritte des Wasser. Ist der Feuerherd ein grösserer und wurden mehrere Brausen von der entwickelten Wärme geöffnet, so findet die Luftentweichung auch rascher statt und der Zeitraum bis zum Wasseraustritt wird wesentlich, eingeschränkt.

Diese selbsttätigen Feuerlöschbrausenanlagen sind in ihrer heutigen Einrichtung nur für grössere Kornspeicher oder Magazinsräume oder industrielle Etablissements gedacht und bestimmt; das ist schon durch die verhältnismässige Kostspieligkeit ihrer Anlage bedingt. Die Deutsche Sprinkler-Gesellschaft m. b. H. in Charlottenburg II, welche sich die Einführung dieser Löschanlagen in Deutschland, speziell nach dem System »International« zur Aufgabe stellt, ist im Begriffe, ihr System auch für kleinere industrielle Betriebe in entsprechend vereinfachter und wesentlich verbilligter Weise einzurichten und dadurch auch den kleinen Betrieben die Segnungen des Sprinklerschutzes zugute kommen zu lassen. Die Durchführung dieser Idee wird zweifelsohne auch für das kleinindustrielle Versicherungswesen von enorm nationalökonomischer Bedeutung sein. Wird es dann doch auch dem kleinen Betriebe ermöglicht werden, sich ausreichenden Feuerschutz zu verschaffen, der es bewirkt, dass z. B. bei Nachtzeit entstandenes Feuer, oder Feuer, das in einem Teile der Werkstätte ausgebrochen ist, zu einer Zeit, zu der keine Beaufsichtigung stattgefunden hatte, oder an einer Stelle, wo es nicht bald bemerkt werden konnte, in seiner Entstehung sofort gedämpft und überdies auch sogleich signalisiert wird. Kommt es doch sehr häufig vor, dass Feuer, wenn es erst einmal entdeckt wurde, bereits soweit vorgeschritten war, dass die Löschung nur mehr unter Aufwand gewaltiger Mühe möglich war, nachdem es schon ungeheuren Material- und sonstigen Verlust veranlasst hatte.

Die Deutsche Sprinkler-Gesellschaft hat in Berlin-Charlottenburg eine Demonstrations- und Versuchsanlage errichtet, die die Wirkungsweise der Sprinkler im Feuersfalle in tatsächlich erstaunlicher, ja in geradezu verblüffender Weise veranschaulicht. Es ist interessant, die Genauigkeit und Akkuratesse zu beobachten, mit der die ganze Anlage funktioniert. Kaum hat man mit einigen Holzabfällen ein kleines Feuer entfacht, als auch schon nach wenigen Minuten die durch dasselbe hervorgerufene Wärme, die man im Lokale noch gar nicht fühlt, das Ventil einer oder mehrerer Brausen abschmelzen lässt. Die abfallenden Ventilteile gestatten der Luft den Austritt. Nach wenigen Sekunden lehrt uns ein polterndes Geräuch, dass das Gewicht im Abschlussventil herabgefallen ist, das Wasser tritt mit Vehemenz in die Rohrleitung ein und stürzt sich durch die geöffneten Brausen mit starkem Geräuch auf das Feuer, wie es Abb. 5 zeigt. Gleichzeitig treten die Alarmsignale in energische Tätigkeit, den Ausbruch des Feuers meldend. Das letztere kann der mit grossem Drucke sich ergiessenden Wassermenge nicht standhalten und erstickt, bzw. erlischt schon nach kurzer Zeit vollständig. Dabei ist es gleichgültig, ob das Feuer bei leicht brennbaren Stoffen sich schon in den ersten Sekunden nach seinem Entstehen rasch verbreitet hat; je grösser der Feuerherd ist, desto mehr Brausen öffnen sich in eben beschriebener Weise selbsttätig, desto mehr Wasser strömt auf die Lohe aus, desto schneller wird letztere gelöscht.

Sofort nach dem Ablöschen des Feuers ist es, wie schon erwähnt, ein leichtes, durch einfaches Schliessen des Sperrventils der Anlage das Wasser bis zu ihrer Wiederherstellung und Anbringung neuer Brausen abzusperren, um zu grosse Wasserschäden zu vermeiden. Abbildung 5 zeigt den Plan einer selbsttätigen Feuerlöschbrausenanlage. Wie aus dem Bilde ersichtlich ist, sind an den Decken aller zu schützenden Räume Röhrenstränge in Entfernungen von 3 bis $3^1/_2$ m angeordnet, in welchen in Abständen von ca. 3 m Brausenköpfe eingeschraubt sind. Alle kleineren Röhrenstränge sind mit den Hauptröhren verbunden, so dass das ganze Rohrnetz durch die Hauptventile und das Hauptrohr in Verbindung mit den Wasserquellen steht.

— n —

# Und abermals die Wünschelrute.

(Schluss.)

Die nächsten Jahre werden wohl mehr zur Erklärung der Wünschelrute beitragen als es die vielen Jahrhunderte vermochten, während welcher sie bereits bekannt ist.

Bekanntlich hatte die Kaiserliche Kolonialverwaltung Herrn von Uslar bestimmt, nach Südwestafrika zu gehen und dort in diesem wasserarmen Lande Quellen zu suchen. Bestimmtes über den Erfolg seiner Arbeiten konnten wir nicht feststellen.

Gerade als wir diesen Bericht zu schliessen im Begriffe waren, kommt uns eine Nachricht zu, die einen interessanten Beweis dafür liefert, wie oft eine und dieselbe Idee bei zwei räumlich voneinander getrennten Forschern zu gleicher Zeit entsteht. Wir haben oben erwähnt, dass V. Blom die Idee anregt, ein physikalisches Instrument zu konstruieren, das durch dieselben noch unenträtselten Kräfte, die auf den Menschen beim Wassersuchen einwirken, in Wirksamkeit gesetzt wird und das vor dem Menschen den Vorzug der grösseren Genauigkeit, Verlässlichkeit und Sicherheit hätte, und fast zur selben Zeit ist Adolf Schmid in Bern, der sich schon jahrelang mit dem Problem des Wassersuchens und Wasserfindens beschäftigt, auf denselben Gedanken gekommen, hat ihm aber auch sofort die Tat folgen lassen und einen solchen Apparat erbaut. Der Erfinder dieses »automatischen Quellenfinders« in Bern ist kein Gelehrter vom Fach, sondern ein Kaufmann, der

von Jugend an sich mit naturwissenschaftlichen Studien beschäftigte und in seinen freien Stunden Beobachtungen der verschiedensten Art anstellte. Diese führten auch ihn zur Gewissheit, dass das Anschlagen der Rute in den Händen empfindlicher Personen auf elektrische Einwirkungen zurückzuführen sei, welche fliessende Gewässer auf den Träger der Rute ausüben, und darauf hin konstruierte er den Apparat, der in Deutschland ebenso wie in den meisten Kulturländern bereits patentiert ist; siehe die Abbildung auf Seite 197 des vorigen Heftes.

Der Apparat soll im offenen Gelände, nur bei heiterem, windstillem Wetter und trockener Bodenoberfläche verwendet werden, starke Bewölkung, mit Feuchtigkeit gesättigte Luft und feuchte Bodenoberfläche beeinträchtigen seine Funktionen oder heben sie gänzlich auf; immerhin kann der Apparat bei windstillem, trockenem und heiterem Wetter auch im Winter zur Anwendung kommen, insoweit der am Boden liegende Schnee hartgefroren, also trocken ist.

Da der Quellenfinder an das Auftreten resp. die Schwankungen der natürlichen elektrischen Strömungen gebunden ist, kann selbstverständlich der Apparat unterirdische Wasserläufe nur in den Stunden anzeigen, in welchen die Erdströme auftreten resp. Schwankungen erleiden, was nach den bisherigen Erfahrungen zwischen 9—12 Uhr vormittags und 3—6 Uhr nachmittags der Fall ist. Eine genaue Zeit lässt sich allerdings nicht bestimmen, da die maximale Tätigkeit der Erdströme nicht in allen Gegenden zu gleicher Zeit auftritt. Der Apparat zeigt nur die natürlichen, im Erdinnern fliessenden Wasserläufe an, nicht aber künstliche Wasserleitungen, oder bereits zu Tage getretene Quellen. Unterirdisch fliessendes Wasser zeigt er entweder in der Weise an, dass die Nadel sofort oder nach einiger Zeit mehr oder weniger rasche Schwingungen ausführt, die in den meisten Fällen 2—10 Grad betragen, jedoch auch 50 Grad und mehr erreichen können, oder dass die Nadel in ganz kurzen Zeiträumen ihre Einstellung auf der Skala des Apparates bald östlich bald westlich ändert, oft nur um 1 Grad. Manchmal zeigt die Nadel bei längerem Verweilen des Apparates an einem und demselben Orte abwechselnd beide Erkennungsarten Langsames Wandern der Nadel nach einer Seite hin und ein allfälliges späteres Zurückgehen auf die andere Seite deutet nicht auf Vorhandensein unterirdisch fliessenden Wassers, sondern rührt in den meisten Fällen von einer Erwärmung der Spule des Apparates durch Sonnenstrahlen her.

Eine eingehende Beschreibung des Apparates zu geben, verbietet die Enge des uns zur Verfügung stehenden Raumes, jedoch verweisen wir diejenigen, die sich besonders dafür interessieren, auf die Patentschrift des Deutschen Patentes No 174 857, in der die Einrichtung genau enthalten ist und wollen dafür in möglichster Kürze ein Gutachten besprechen, das Dr. Albert Gockel, Universitäts-Professor in Freiburg (Schweiz) über den Apparat erstattet hat.

Dr. Gockel konstatiert gleichfalls die ganz rätselhaft erscheinende Tatsache, dass die Nadel über unterirdisch fliessendem Wasser schwingt, was übrigens der Erfinder des Apparates durch mehrhundertfache Versuche festgestellt hatte, ohne über die Ursache, die diese Schwingungen veranlassten, eine sichere, wissenschaftliche Erklärung geben zu können. Professor Dr. Gockel untersuchte nun zuerst, ob die Bewegungen der Nadel nicht im Zusammenhange stünden mit luftelektrischen Vorgängen. Das Resultat war durchaus negativ. Weder mit den Veränderungen des Potentialgefälles, noch mit denjenigen der Ionisation und Leitfähigkeit der Luft ergab sich ein Zusammenhang, wenigstens war keiner nachzuweisen. Auch radioaktive Emanationen, die in den meisten Quellen in mehr oder minder hohem Masse vorhanden sind, können den Apparat zur Tätigkeit nicht anregen. Denn irgendwelche radioaktive Substanzen, sowohl Thorium als Radiumpräparate liessen keinen Einfluss auf die Nadelstellung erkennen. Auch der Einfluss sogenannter vagabundierender Ströme in den oberen Erdschichten ist schwer festzustellen. Jedoch sprechen viele Gründe gegen die Annahme der Einwirkung solcher Ströme. Vor allem zeigen die Bewegungen der Nadel eine ausgesprochen tägliche Periode. Für die Intensität solcher vagabundierender Ströme kann aber eine solche Periode unmöglich angenommen werden, umsoweniger als die Haupterzeugerin solcher Ströme, die elektrische Strassenbahn, den ganzen Tag über von früh bis abends ununterbrochen verkehrt, und diese Ströme immer in gleicher Intensität vorhanden sind. In einer Gegend, in der unzweifelhaft solche Ströme vorhanden sind, in dem von der elektrischen Vollbahn Freiburg-Murten-Ins durchschnittenen Moos, zeigte die Nadel nur sehr langsame Nullpunktänderungen, zeitweise sogar Stillstand, niemals aber die für Quellen so charakteristischen Schwingungen von kurzer Dauer. Gerade bei Regenwetter und Nebel, wo Isolationsstörungen der elektrischen Leitungen am ehesten zu erwarten sind und die vagabundierenden Ströme wohl am sichersten auftreten, bleibt die Nadel des Schmidschen Apparates tagelang unbeweglich oder ändert ihre Ruhelage um höchstens 1 bis 2 Grade.

Nachdem nun das Funktionieren des Apparates in unzweifelhafter Weise festgestellt ist nnd Professor Dr. Gockel an irgend eine geheimnisvolle Ausströmung nicht glaubt, so kommt er aus folgenden Gründen zur Folgerung, dass der Apparat durch die natürlichen Erdströme beeinflusst wird:

1) Die maximale Intensität der Erdströme fällt zeitlich zusammen mit den Stunden der maximalen Tätigkeit des Apparates. (9 bis 12 Uhr vormittags und 3 bis 5 Uhr nachmittags)

2) Versuche von Bachmetjew haben gezeigt, dass die Intensität der Erdströme Null wird, wenn der Boden durch Niederschläge angefeuchtet ist. Auch der Schmidsche Apparat funktioniert unter diesen Umständen nicht.

3) Aus den Versuchen von Quincke über Diaphragmaströme geht hervor, dass die Intensität der Erdströme dort zunehmen muss, resp. dass Erdströme entstehen müssen, wo Wasser durch den lockeren Boden fliesst Die Untersuchungen von Bachmetjew haben diese Untersuchungen bestätigt.

4) Die Intensität der natürlichen Erdströme ist, wenigstens in der Schweiz, raschen Schwankungen unterworfen. Auch hier zeigt sich die Uebereinstimmung mit dem Apparat, da nicht eine konstante Ablenkung, sondern Schwingungen der Nadel auf Quellen hindeuten.

Wenn auch durch diese 4 Punkte ein strikter Beweis für den Zusammenhang der Erdströme mit dem Funktionieren des Schmidschen Apparates

noch nicht geliefert ist, so ist doch dieser Zusammenhang im hohen Grade wahrscheinlich.

Ehe der Erfinder, Herr Adolf Schmid (Bern, Murtenstr. 135), seinen Apparat der Oeffentlichkeit übergab, liess er ihn noch vorher durch die Schweizer Ingenieure Lowositz, Müller und Oberlin prüfen, und alle drei bestätigten das Funktionieren des Apparates über natürlich fliessendem Wasser. Nunmehr ist es Sache des Apparates, sich im praktischen Gebrauche zu bewähren. Das kaiserlich deutsche Kolonialamt hat einen Apparat erworben und ihn nach Südwestafrika geschickt; hier heisst es nun: hic Rhodus, hic salta. Sollte er sich bewähren, dürften wohl die Tage des Ruthengängers gezählt sein. Nicht mehr die unbestimmte und unbestimmbare Disposition des Menschen wird beim Wassersuchen und Wasserfinden von Einfluss sein, sondern das letztere gestaltet sich aus zu einem rein technischen, auf unerschütterlichen Naturgesetzen beruhenden Vorgang. Damit schwindet auch der letzte Schimmer von Romantik, der bisher noch die Wünschelrute umgab, und ist der letzte Faden gerissen, der eine vergangene Fabelwelt mit unserm materialistischen Zeitalter zu verbinden versuchte.

Dr. A. M.




## Bergbau.

**Elektrizität gegen Pressluft bei der Gesteinsbohrung.** Im englischen Bergbau ist, wie sich nach dem »Organ des Vereins der Bohrtechniker« aus englischen Fachblättern ergibt, die Meinung der Sachverständigen für die Bevorzugung der Elektrizität vor der Pressluft, sowohl für den Bergbau im allgemeinen, wie auch im besonderen bei dem Betriebe von maschinellen Gesteinsbohrmaschinen.

Die grosse ökonomische Ueberlegenheit liegt in der Transmission. Die Stromverluste überschreiten bei den meist geringen Entfernungen fast nie 1 bis 3 pCt. Die Transmissionsverluste bei Pressluft fallen dagegen erheblich ins Gewicht. Die Undichtigkeit der teuren Rohrleitungen mit ihren Kurven, Winkeln und Ventilen verursacht Kräfteminderung, die bei der leichten, billigen elektrischen Drahtleitung nicht im entferntesten vorkommen kann.

Pressluftgesteinsbohrer ventilieren die Grube zweifelsohne, aber mit was für einer Luft! Erst jüngst hat eine Kommission in den Transvaalminen festgestellt, dass die aus den Gesteinsbohrapparaten ausströmende Pressluft wegen der Verwendung der Schmieröle so mit Kohlenoxydgasen geladen war, dass sie für die Gesundheit der Arbeiter als direkt gefährlich betrachtet werden musste.

Dabei ist diese Art der Ventilation die denkbar kostspieligste. Denn hierdurch wird Luft unter einem Druck von 60 bis 80 Atmosphären in die Grube gepumpt, während tatsächlich der kleine Bruchteil eines Pfundes genügen würde, um mittels eines elektrischen Gebläses das gleiche Quantum Luft, aber von viel besserer Qualität zuzuführen. Hierzu genügt der dreissigste Teil der Kraft, den ein dreizölliger elektrisch betriebener Gesteinsbohrer zu seiner Bohrarbeit benötigt.

Ausser der Nebenarbeit der Ventilation besorgt die gleiche elektrische Kraft aber auch noch dazu die gesamte Beleuchtung der Grube durch Glühlampen.

Wenn man schliesslich noch erwägt, dass ein $3^1/_4$ zölliger elektrischer Bohrer nur $2^1/_2$ bis 3 PS braucht und ein Pressluftbohrer gleicher Grösse deren 15, sowie dass Elektrizität ökonomischer zu erzeugen und zu übertragen ist als Pressluft, so ergibt sich die wichtige Rolle, welche die Elektrizität im Bergbau noch spielen wird, ganz von selbst.

Immerhin hat in England in der Tat die Pressluftbohrmaschine vor dem elektrischen Gesteinsbohrer noch den Vorrang und der letztere gewinnt nur langsam Terrain. Das Verhältnis der in England in den Jahren 1902, 1903 und 1904 überhaupt mechanisch gebrochenen Kohle im Verhältnis zu der Gesamtproduktion war das folgende:

| | Mechanische Gewinnung Tonnen | Gesamtproduktion Tonnen |
|---|---|---|
| 1902 . . . | 4 161 202 | 227 084 871 |
| 1903 . . . | 5 245 578 | 230 324 295 |
| 1904 . . . | 6 743 744 | 232 411 784 |

Man ersieht demnach in der mechanische Gewinnung einen Gesamtfortschritt von 1902 um 1,83, 1903 2,27, 1904 2,90 pCt.

Davon entfallen auf die motorische Kraft der Elektrizität und der der Pressluft folgende Prozente:

| | Pressluft % | Elektrizität % |
|---|---|---|
| 1902 . . . | 69.15 | 30.85 |
| 1903 . . . | 64 08 | 35.92 |
| 1904 . . . | 64.24 | 35.76 |

Weit hinter England steht Frankreich in der Verwendung maschineller Kohlenbohrapparate zurück. Während die Gesamtkohlenproduktion im Becken von Pas de Calais jährlich etwa 16 000 000 Tonnen beträgt, wurden davon 1902 100 000 Tonnen, 1903 150 000 Tonnen, und 1904 160 000 Tonnen mechanisch gebrochen.

Die Bergverwaltung geht indessen in Frankreich mit der Absicht um, für die Verwendung des Elektrizität im Bergbau ein Reglement herauszugeben.

## Eisenbahnwesen.

Im Verein Deutscher Maschineningenieure hielt Herr Regierungsbaumeister Hans A. Martens-Posen einen Vortrag über den Bau und Betrieb des neuen preussisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung. Am 28. Oktober v. J., dem Anfangstage des russischen Winterfahrplans, ist die neue Verbindungsstrecke Skalmierzyce-Szczypiorno-Kalisch in Betrieb genommen und damit eine neue wichtige völkerverbindende Verkehrsstrasse zwischen Deutschland und Russland geschaffen, welche die Entfernung zwischen Berlin bzw. Breslau und Warschau nicht unerheblich abkürzt und im Verein mit der neuen Schnellzugstrecke Skalmierzyce-Lissa i. P. eine durchgehende Reiseverbindung zwischen dem mittleren West-Russland und Mittel- bzw. West-Deutschland über Lissa-Sagan-Halle herstellt. An der Verbindungsstrecke von 6,55 km Länge liegt in einer Entfernung von kaum 3 km von Skalmierzyce der russische Güterbahnhof Szcypiorno. Der Betrieb regelt sich gemäss den diesbezüglich abgeschlossenen Staatsverträgen in folgender Weise:

Die preussischen Schnell- und Personenzüge durchfahren Szcypiorno und endigen in Kalisch, während die preussischen Güterzüge nur bis Szcypiorno fahren, wo Uebergabe und Verzollung der von Deutschland kommenden Güter erfolgt. Die russischen Personen- und Güterzüge fahren bis Skalmierzyce, wo die Uebergabe und Verzollung der von Russland kommenden Güter erfolgt. Die Vollzüge fahren als Leerzüge über die Grenze zurück. Preussischerseits ist jedoch für den Nahverkehr Kalisch Ostrowo ein Zugpaar für Hin- und Rückfahrt zur Personenbeförderung eingerichtet. Für den Ortsgüterverkehr von Kalisch wird vom Vertrag abgewichen, insofern als von Deutschland kommende für Kalisch (Ort) bestimmte Güter in deutschen Güterwagen bis Kalisch durchlaufen, falls sie nicht nach den russischen Zollvorschriften in Szcypiorno umgeladen werden müssen. Umgekehrt dürfen deutsche Güterwagen für den Verkehr von Kalisch (Ort) nach Deutschland verwendet werden. Diese Eigenart des Betriebes gibt dem preussischen Grenzbahnhof seine charakteristische Anlage. Als Uebergangsbahnhof ist er für die russischen Züge Endbahnhof, für die preussischen Züge hingegen Durchgangsbahnhof, und diesen beiden Typen entsprechend durchgebildet. Von weiterem Einfluss auf die Gestaltung ist die verschiedene Spurweite, die bei dem russischen Gleis 89 mm

mehr als bei dem preussischen beträgt. Der Bahnhof ist rund 1,3 km, zwischen den Endweichen gemessen, lang; er erstreckt sich in der Nord-Süd-Linie und wird durch das Empfangsgebäude in eine West- und eine Ostseite getrennt.

## Photographie.

**Eine Klapp-Camera für das Format 18×24 cm.** Seitdem das Bestreben der Camera-Fabrikanten darauf gerichtet ist, immer neue Modelle möglichst kleiner, kompendiös konstruierter Apparate auf den Markt zu bringen, verbindet man mit der Bezeichnung Klapp-Camera den Begriff Hand-Camera und für eine Handcamera ist schon 13×18 ein reichlich grosses Format, das eben noch an die Grenze der Handlichkeit heranreicht. Wenn man aber gar von einer Klapp-Camera 18×24 spricht, so werden gewiss manche Amateure und wohl auch manche Fachphotographen den Kopf schütteln.

Und doch ist die 18×24 Klapp-Camera weiter nichts als eine konsequente Verfolgung des Prinzips, für besondere Aufgaben oder Aufgabengruppen besonders, ihnen genau angepasste Hilfsmittel zu liefern. Für alle die Fälle nämlich, wo der Schlitzverschluss seine hervorragenden Vorzüge beweist, da ist es doch geradezu Kraftverschwendung, sich mit einer grossen, schwerfälligen Universal-Reise-Camera auszurüsten. Die leichte Goerz-Anschütz-Klapp-Camera ist ja viel leichter zu transportieren, im Handumdrehen aufgeklappt, und ist leistungsfähiger als ein schwerfälliger Reisekasten. Zusammengelegt misst die Camera nur 27×23 ×6 cm, erfordert also keine dickbauchigen Segeltuchtaschen, das Aufklappen ist sehr schnell geschehen und man kann sofort »schussbereit« sein, die Camera mit schon eingeschobener Kassette verpacken. Das Einstellen geschieht an der Spezialfassung des Objektives nach Schätzung der Entfernung und man kann mit Hilfe des Newtonsuchers einem sich bewegenden Objekte ohne Mühe folgen, um im gegebenen Augenblicke loszuknipsen.

Bei dem neuen Modell, das die Firma C. P. Goerz A.-G. herausgebracht hat, sind noch einige Verbesserungen im Interesse der »Schussbereitschaft« vorgesehen. Nämlich einmal Schnellaufzug des Schlitzverschlusses, so dass man nicht mehr endlos lange zu drehen hat, um den Verschluss zu spannen. Ferner — was zur Beurteilung des Bildes sehr angenehm ist — hat der Newtonsucher eine Diopterlinse von blauem Glase erhalten.

Man sieht also: für Sportphotographen, für Landschafter usw., die sich nicht mit einer grossen 18×24 Reise Camera schleppen wollen, die aber auch nicht immer erst kleine Momentaufnahmen auf ansehnliche Formate vergrössern können, ist eine 18×24 Klapp-Camera doch nicht so überflüssig, wie es auf den ersten Blick vielleicht erscheinen mag.

## Verkehrswesen.

**Eine neue Eisenbahnverbindung von Ozean zu Ozean** wird jetzt, wie das »Archiv für Post und Telegraphie« mitteilt, in Costa Rica geschaffen. Die Regierung ist dort nach langem Zögern an die Vollendung der Eisenbahn Punta Arenas—San José herangetreten. Die Bauten sollten, wie das Archiv für Eisenbahnwesen mitteilt, so kräftig gefördert werden, dass in Aussicht genommen werden konnte, noch vor Ende des Jahres 1906 den Betrieb zu eröffnen.

Die ziemlich in der Mitte des Landes liegende Stadt San José ist durch die in amerikanischen Händen befindliche sogenannte atlantische Eisenbahn mit dem Hafen Puerto Limón am Karibischen Meere verbunden. Diese Bahn, die in rein privatwirtschaftlichem Sinne betrieben wird, gibt dem Ausfuhrhandel des Landes, vor allem den Kaffeepflanzern, Anlass zu berechtigten Klagen. Durch den Ausbau der Bahn von San José nach dem pazifischen Hafen Punta Arenas hofft man Abhilfe zu schaffen und die atlantische Bahn zur Einführung vernünftiger Tarife zu zwingen, wenn sie nicht die Frachten ganz verlieren will. Allerdings liegt der Hafen Limón günstiger als Punta Arenas, weil er häufigere und kürzere Dampferverbindungen mit den Handelsplätzen Amerikas und Europas hat; anderseits aber ist Punta Arenas von den Kaffeebezirken nicht so weit ent-

fernt, und seine Bedeutung wird durch die Eröffnung des Panamakanals sehr gewinnen.

Von der Eisenbahn San José—Punta Arenas sind die Strecken Punta Arenas—Esparta und Santo Domingo—San José bereits fertiggestellt. Es muss also noch das fehlende Zwischenstück Santo Domingo—Esparta gebaut und ausserdem die betriebsunfähig gewordene Strecke Esparta—Barranca ausgebessert werden. Nach Vollendung dieser Arbeiten wird eine Verbindung von Ozean zu Ozean mit einer Gesamtlänge von 275 km hergestellt sein. Da die Bahn schmalspurig ist und bedeutende Steigungen hat, so wird sie mit den Bahnen von Panama und Tehuantepec für den internationalen Verkehr wohl kaum in ernsthaften Wettbewerb treten können. Anderseits wird sie den Durchgangsbahnen, deren Bau von Nicaragua, Honduras und Guatemala beabsichtigt wird, überlegen sein, weil sie kürzer ist und die Reise von Ozean zu Ozean durch reizvolle Gegenden in einem Tage zurückgelegt werden kann, und weil ihr Endpunkt im Osten, der Hafen von Limón, bedeutend leistungsfähiger ist als die Häfen, die durch die anderen Bahnen bedient werden sollen.

**Eine Schwebebahn für Hamburg.** In der letzten Sitzung der Hamburger Bürgerschaft ist mit grosser Mehrheit beschlossen worden, für die Freihafenbahn die Anlage einer Schwebebahn (nach dem System Langen) in Erwägung zu ziehen. Diese Bahn würde sich vom Güterbahnhof der Staatsbahn um die ausgedehnten Hafenanlagen herumziehen und an der Altona gegenüberliegenden Insel Steinwärder endigen; ihre Länge wäre danach etwas über 9 km, also dreiviertel so gross, wie die in Berlin geplante Schwebebahn Gesundbrunnen-Rixdorf, welche rund 12 km Länge haben wird. (Ztg. d. V. D. E. V.)




**Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik.** Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben und redigiert von Fritz Hoppe, beratender Ingenieur für Elektrotechnik. Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu 60 h = 50 Pf. = 70 Cts. = 30 Kop. oder in Halbfranzband gebunden 15 K = 12 Mk. 50 Pf. = 16 Fr. 70 Cts. = 7 Rub. 50 Kop. (A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.) Bisher erschienen die Lieferungen 1—15.

Ein praktisches Nachschlagebuch der gesamten Elektrotechnik, ein Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik war schon lange als ein dringendes Bedürfnis empfunden worden, es wurde mit der ständig weiter fortschreitenden Entwicklung der Elektrotechnik immer unentbehrlicher. Das vorliegende Lexikon, welches in 20 Lieferungen herausgegeben wird, wurde daher beim Beginn seines Erscheinens allseitig mit Freuden begrüsst. Die vorliegenden Lieferungen zeigen, dass das Werk alle Anwendungsgebiete der Elektrizität umfasst, die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung mit allem, was dazu gehört, die Elektrotherapie, die Elektrochemie und die Galvanotechnik, die Telegraphie, die Telephonie und das Signalwesen, die atmosphärische Elektrizität, die Blitzableiter usw., kurz, alle Gebiete, zu denen die Elektrizität in irgend welcher Beziehung steht. Dabei wird kein Fach besonders bevorzugt. Das Werk ist ferner so abgefasst, dass es nicht nur dem Laien und Anfänger oder lediglich dem Spezialisten gerecht wird, sondern jedem dienen kann. Zu diesem Zwecke sind alle in die Elektrotechnik einschlagenden Stichworte aufgenommen und unter Zuhilfenahme zahlreicher Illustrationen allgemein verständlich erläutert worden. Das vorliegende Lexikon gibt in kurzer zutreffender Weise mit wenig Mühe und ohne Zeitverlust über irgend einen elektrotechnischen Begriff, einen Vorgang, eine Maschine, eine Schaltung, ein Anwendungsgebiet usw. in knapper Form, aber den Kern der Sache treffend, Aufschluss.

## Geschäftliches.

**Elektrizitätswerk und Gasanstalt.** Die Meinung, dass mit dem Bau von Elektrizitätswerken den bereits bestehenden Gasanstalten eine empfindliche Konkurrenz entstehen würde, ist durch die Tatsachen längst widerlegt worden. Man hat vielmehr, wie bekannt, die Beobachtung gemacht, dass an vielen Orten nach der Errichtung eines Elektrizitätswerkes der Gaskonsum nicht nur nicht zurückging, sondern eher eine Zunahme erfuhr. Es wurde daher vielfach als zweckmässig erkannt, Gasanstalt und Elektrizitätswerk in engem Zusammenhang zu betreiben, denn einmal lassen sich die Verwaltungskosten beider Werke dadurch relativ niedrig gestalten und anderseits kann die Gasanstalt in billiger Weise die Betriebsmittel für das Elektrizitätswerk liefern. Als Beispiel für eine solche Vereinigung beider Betriebe bietet die in dem Nachrichtenblatt No. 19 der Siemens-Schuckertwerke beschriebene Anlage der Gemeinde Lichtenberg bei Berlin Interesse. Die Veröffentlichung liegt unserer heutigen Auflage bei, sie sei daher der Beachtung unserer Leser empfohlen.

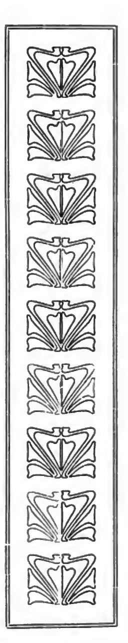
•

**Einzigartige Bezugsvergünstigungen** für photographische Apparate, Ferngläser usw. bietet die Firma G. Rüdenberg jun. in Hannover und Wien. Der unserer heutigen Nummer beiliegende Prospekt dieser Firma enthält ausschliesslich erstklassige Erzeugnisse.

•



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Oertel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin.



Novi Inventi
Sive
MACHINÆ ARTIFICIOSÆ,
Exacta Delineatio
Nobiliss. et Ampliss. Senatui
Inclytæ Civitatis Gedanen.
SACRA

Adam Wybe von Harlingen

Der Bischoffsberg

Die ſtadt Dantzig

A Mons Episcopalis.
B Fluvius Raduna.
C Fossa Civitatis.
D Via Szotlandiam versus.
E Hic Situla terrâ onerantur.
F Hic Situla exonerantur.
G Portica trochleata Funem Situlas onustas Vallum versus devehentem sus tentans.

H Portica funem vacuas Situlas Montem versus reducentem Sustinentes.
I Templum S. Trinitatis.
K Turris Templi Parochial.
L Carcer.
M Templum S. Catharinæ.
N Templum F. F. Carmelitar.
O Templum et Hospitale St. Elisabethæ.
P Novum Cemiterium.

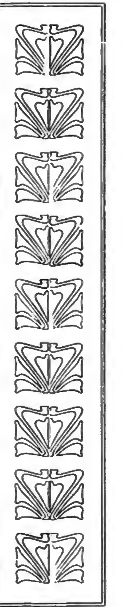
A Der Bischoffsberg.
B Die Radaune Fluss.
C Der Stadt Grabe.
D Der Weg nach Schotlant.
E Allhier werden die Eymer mit Erde gefüllt.
F Allhier wird die Erde aus den Eymern ausgeworfen.
G Starke Pfosten mit Windraden darauff die taw mitt vollen Eymern herabkommende ruhen thutt.

H Ein starker Pfosten darauff die Taw mitt ledigen Eymern herauff wieder gehend ruhen thutt.
I Kirche zur H. Dreyfaltigkeit sonsten zu Grawmunchen genant.
K Thurm zur Pfarr-Kirche.
L Der stock.
M S. Catharinen Kirche.
N Der Weissen München Kirche.
O S. Elisabet Kirche und Hospital.
P Dass Newe Kirch hoff.

**Auf der Stadt Dantzig**
**Wappen.**

*Die Kron in deinem Wappen weist,*
*Dass du die Kron in Preussen seyst.*
*Die Kreutze geben uns zu sehen*
*Dass du bey Christo wollest stehen*
*Was bilden dann die Löuen für?*
*Der Löuen art und Muth an Dier.*

**Seilbahn der Stadt Danzig anno 1644.**



# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt“

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 12.** **BERLIN, den 15. Juni 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Drahtseilschwebebahnen. Mit 1 Titelbild und 11 Abbildungen | 223–231 |
| Strassenbahnverkehr in New York | 224–228 |
| Die kulturelle Bedeutung der Wasserwirtschaft und die Entwicklung der Wasserwirtschaft in Preussen | 231–234 |
| Als der Grossvater die Grossmutter nahm. XXI. Die ersten Anfänge des Berliner Maschinenbaues. Mit 4 Abb. | 234–237 |
| Die grösste Wasserhaltung der Erde. Mit 1 Abbildung | 237 |
| Aus dem Bericht des Vorstandes des Deutschen Nautischen Vereins für das Jahr 1906 | 237–239 |
| Technisches Allerlei | 239–240 |
| Ausstellungen | |
| Luftschiffahrt | |

## Drahtseilschwebebahnen.

Hierzu das Titelbild und 11 Abbildungen. Von F. M. Feldhaus. (Nachdruck verboten.)

Die Grundzüge der Luftbahn sind nicht, wie man von einzelnen Seiten glauben machen möchte, von gestern auf heute entstanden. Sie lassen sich vielmehr in zwei grossen Abschnitten lange zurückverfolgen: 1. die Seilbahn, 2. die Drahtseilbahn.

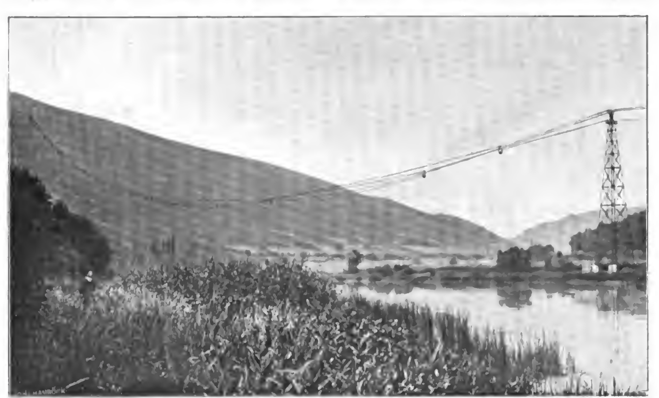


Abb. 1. Spannweite von 800 Metern an der Drahtseilbahn des Tonwerks Friedrichssegen, Friedrichssegen a. d. Lahn.

Schon dem Mittelalter gehört der Gedanke der Seilschwebebahn an. Kriegsbaumeister waren ihre ersten Erbauer, denn sie hatten beim Transport der Geschütze oft eine Furt oder ein Tal zu überwinden; da mochte der Gedanke, die Last an einem Seil schwebend herüber zu ziehen, nahe gelegen haben. Bereits in einer Handschrift der Wiener Hof- und Staatsbibliothek, die ein encignerius — im Jahre 1192 findet sich diese Urform des Wortes Ingenieur — 1411 verfasste, sieht man eine Luftbahn abgebildet. Aehnlich ist die hier in Abb. 2 wiedergegebene Malerei aus der 1438 entstandenen Bilderhandschrift (Hof- und Staatsbibliothek, München) des sienesischen Kriegsbaumeisters Jacopo Mariano. Ueber ein Flusstal ist zwischen

einem Baum und einem Pflock ein Seil gespannt. An dem Baume hängt eine Flaschenzugrolle, über die das Zugseil geht, dessen eines Ende an dem Aufhängering eines Geschützrohres, dessen anderes am Joch eines Zugtieres befestigt wird Geht das Tier landeinwärts, so wird es das Geschütz zum andern Ufer schaffen. Das Geschützrohr zeigt die eigentümliche Form der ersten Zeiten, die sich in dem weiten dem Kugeldurchmesser entsprechenden Lauf und der daran angesetzten engen Pulverkammer zu erkennen gibt.

In dem ohne Jahreszahl zu Venedig, vermutlich 1617, erschienenen Buch »Machinae novae« des ungarischen Bischofs Faustus Verantius heisst

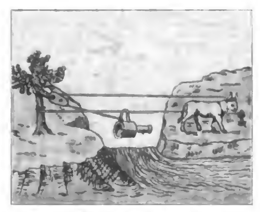


Abb. 2. Transport eines Geschützrohres über einen Fluss. Nach Jacopo Mariano. 1438.

es im 36. Kapitel zu unserm in Abb. 3 wiedergegebenen Bilde: »An ein dickes Seil soll ein Trog oder Korb mit umlaufenden Rollen gehängt und daneben ein dünnes Seil gespannt werden, das, wenn es gezogen wird, diejenigen, die sich in dem Korb befinden, ohne alle Gefahr herüberbringen wird.« Das dicke Laufseil scheint rechts und links am Erdboden zu Spannvorrichtungen zu gehen, denn es wird über Rollen geleitet.

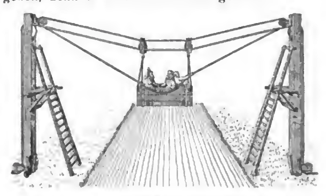


Abb. 3. Seilbahn nach Faustus Verantius um 1617.

27 Jahre nach Verantius legte Adam Wybe aus Harlingen zu Danzig eine Seilschwebebahn an, von der bisher nur das bekannt war, was G. Ph. Harstörffer 1651 in seinem Buche »Mathematische Erquickstunden« sagt: »Berge mit leichter Mühe abzutragen. Adam Wybe von Harlem,*) ein sehr kunstreicher Baumeister, hat zu Danzig einen grossen Berg, nächst der Stadt gelegen, in folgender Weise abgetragen und in der Stadt zur Ausfüllung einer Bastei gebraucht Er machte ein langes Seil mit einigen hundert kleinen Eimerlein, deren jedes an einem Strange, ungefähr einen Schuh lang herab und ebenso weit von dem andern entfernt hing. Dieses Seil war über mehrere Scheiben

*) Nicht aus Harlem, sondern aus Harlingen in Friesland.

## Strassenbahnverkehr in New York.

966 000 Einwanderer haben nach den letzten amtlichen Ausweisen des Einwanderungs-Departements in Washington im Jahre 1906 den gastlichen Boden Amerikas betreten. Da man in den Vereinigten Staaten keine polizeiliche Anmeldung und Abmeldung kennt, und da jedermann, so lange er keine strafbare Handlung begeht, polizeilich nicht kontrolliert wird, kann man nicht angeben, wie viele von diesen Einwanderern in New York sesshaft blieben und wie viele ihre Schritte landeinwärts lenkten, um in andern Städten, andern »counties« das ersehnte Glück zu finden. Man kann auch nicht mit einiger Sicherheit feststellen, wie gross der natürliche Bevölkerungszuwachs der Stadt infolge des Ueberwiegens der Geburtsziffer über die Zahl der Verstorbenen ist. Erst wenn die nächste Volkszählung stattfindet, wird man das Anwachsen der Bevölkerungszahl innerhalb des Zeitraumes seit der letzten Volkszählung genau konstatieren können.

Nach einer durch die bisherigen Erfahrungen begründeten Schätzung nimmt man aber an, dass »Greater New York«, wie es vor einigen Jahren durch die Vereinigung der früheren Stadt mit Brooklyn und andern umliegenden Städten und Ortschaften entstanden ist, einen durchschnittlichen Jahreszuwachs von mindestens 300 000 Menschen hat, ein Wachstum, wie sich keine andere Stadt der Welt eines gleich grossen rühmen könnte. Heute marschiert New York bereits tapfer auf die vierte Million Einwohner zu und wird wohl im Jahre 1909, wenn nicht schon im Jahre 1908, diese Bevölkerungsziffer erreicht haben. Eine selbstverständliche Folge dieses geradezu sprunghaften Anwachsens der Einwohnerschaft ist eine gewaltige territoriale Ausbreitung, die um so riesigere Dimensionen annehmen muss, da jeder Amerikaner nach englischer Sitte bestrebt ist, wenn er es nur einigermassen vermag und es ihm sein Vermögen oder sein Einkommen irgendwie gestatten, sein eigenes »cottage« zu bewohnen und jeder Zinskaserne aus dem Wege geht. So entstehen im Norden der Stadt, wo sie jenseits des Harlemflusses über fast unbegrenzte Gebiete verfügt und ebenso in den neuen Stadtteilen jenseits des Sunds, in Long-Island ungeheure Kolonien, die sich stets vergrössern und ausbreiten.

Ein sehr beträchtlicher Teil dieser Bevölkerung findet seine Beschäftigung in der unteren Stadt, am Hafen und in dessen Umgebung, wo sich fast das ganze industrielle und kommerzielle Leben der Stadt zusammendrängt. Hier befinden sich die meisten Faktoreien, die riesigen Lagerhäuser, die Docks, die Börsen, die grossen Banken und Geschäftshäuser, hier pulsiert von den frühen Morgenstunden bis in die späten Nachmittagsstunden ein gewaltiges Leben, hier werden die Güter der alten und der neuen Welt im Werte von Tausenden Millionen Dollars getauscht.

600 000 Menschen müssen täglich in den Frühstunden von 7 bis 9 Uhr von allen Windrichtungen, oft über Strecken von über 20 englischen Meilen, nach dieser Geschäftscity befördert werden, und in den Nachmittagsstunden zwischen 4 bis 6 Uhr wieder zurück zu dem heimatlichen Herde. Diesem Zwecke dienen zahlreiche Verkehrsmittel, unter, auf und ober der Erde. Die Hochbahn und die Untergrundbahn bilden aber nicht, wie in Berlin nur verschiedene Teile einer und derselben Bahn, die streckenweise unter der Erde und streckenweise als Hochbahn läuft, sondern sind zwei gänzlich von einander getrennte Systeme. Noch vor 15 Jahren gab es in New York nur zweierlei Strassenverkehrsmittel, die Pferdeeisenbahn und die damals mit Dampf betriebene Hochbahn. Omnibusse waren und sind fast ganz unbekannt (es gibt nur eine, recht schwach benutzte Linie durch die 5. Avenue), das Droschkenwesen liegt sehr im Argen und können die Droschken fast gar nicht unter die Verkehrsmittel gezählt werden. Da die Pferdebahnen dem gesteigerten Bedürfnisse nicht mehr entsprechen konnten, wurden einige besonders stark besuchte

(fast wie sich die Spule an einem Spinnrade dreht) gespannt und wurde von einem Pferde auf dem Berge und von einem andern in der Stadt getrieben. Wie nun drei Männer bestellt waren,

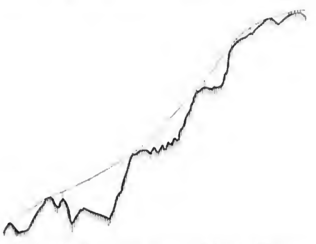


Abb. 4. Sechste Teilstrecke der Drahtseilbahn zwischen Chilecito und La Mejicana in Argentinien.

welche die Erdschollen auf dem Berge nach und nach in die Eimer füllten, so waren auch etliche andere in der Stadt, die solche im Laufe umstürzten und ausleerten, und so wurde der Berg oder dessen Erde ohne Wunderwerk versetzt. Weil hiervon ein Kupferblatt bei allen Kunsthändlern zu finden, beziehen wir uns darauf und häufen nicht die Figuren, deren es bereits viele geworden sind.«

Harstörffer meint hiermit ein damals wohl leicht erhältliches, inzwischen aber selten gewordenes Blatt, das unser Titelbild zeigt. Eins dieser Blätter besitzt eine Cölner Drahtseilbahnfabrik, ein anderes die Danziger Stadtbibliothek. Links oben sehen wir das Danziger Wappen, rechts das Bild von Wybe, dazwischen den lateinischen Titel des Blattes: »Genaue Darstellung einer neuen Erfindung oder einer kunstreichen Maschine, die Erde von dem

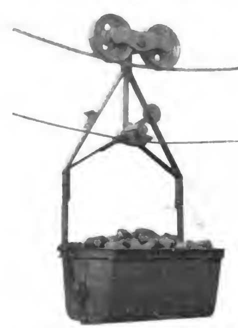


Abb. 5. Drahtseilbahn-Wagen.

gegenüberliegenden Bischofsberg über den Wall der weitberühmten Stadt Danzig zu ziehen . . . .« Die Danziger Bibliothek besitzt auch noch ein achtzigzeiliges Lobgedicht jener Zeit auf diese älteste ausgeführte Luftbahn. Dass Wybe sich als Erfinder

---

Strecken mit Kabelbetrieb eingerichtet. Sämtliche Wagen waren mit Gabeln an ein eisernes über grosse Trommeln rotierendes unter der Erde laufendes Kabel angehängt und konnten, da das Kabel mit grosser Geschwindigkeit rotierte, auch sehr schnell fahren, sie konnten grössere Dimensionen erhalten als die Pferdebahnwagen, und für eine Zeitlang fand man damit sein Auskommen. Bald aber mussten die Kabelbahnen den elektrischen Strassenbahnen weichen, die den Bedürfnissen entsprechend immer mehr ausgebaut wurden, wie ja auch jetzt noch immer neue Bahnstrecken gebaut werden.

Aber auch die Strassenbahnen konnten mit der Zeit nicht mehr genügen, obgleich ungefähr 8500 bis 9000 Wagen im Betriebe waren, und man musste dazu schreiten, die Leistungsfähigkeit der Hochbahn zu erhöhen, indem man sie mit elektrischem Betrieb ausstattete. Schon während dieser Umwandlung fühlte man, dass auch dies nicht ausreichen wird, und man schritt zum Baue der Untergrundbahn. In kaum drei Jahren war der Bau dieser Bahn, die in zwei Doppelschienensträngen, die in gesonderten Tunnels laufen, die Stadt von Süden nach Norden in einer Länge von über 16 englischen Meilen durchquert, zu Ende geführt, und schon ertönte abermals die Klage, die Verkehrsmittel reichen nicht aus, um in den Früh- und Abendstunden dem gewaltigen Ansturm der Fahrgäste zu entsprechen. Nun hat bereits im vorigen Jahre die »New York Central-Bahn« ihre beiden Lokalstrecken mit elektrischem Betrieb eingerichtet und ist in der Lage, vom New Yorker Bahnhofe aus dreimal so viel Passagiere zu befördern, als noch vor ungefähr sechs Monaten der Fall war. Aber auch diese Aushilfe erweist sich bereits als unzulänglich und nun hat man, da eine weitere Ausbreitung des Strassenbahnnetzes an gewissen Stellen nicht mehr möglich ist, eine zweite Untergrundbahn und in Verbindung mit ihr eine Stufenbahn geplant; der Bau der ersteren wäre bereits in Angriff genommen worden, wenn nicht die augenblicklich so unangenehme Konstellation des amerikanischen Geldmarktes und insbesondere die ablehnende Haltung des Publikums gegen Eisenbahnpapiere auf die Durchführung des Projektes hindernd eingewirkt hätte. Anderseits ist das zwingende der Situation nicht zu verkennen. Man sieht den Tag herankommen, an dem alle zur Verfügung stehenden Transportmittel versagen, um dem Beförderungsbedürfnis Genüge zu tun, und Besorgte fragen heute schon: »Was dann? Wie werden alle Leute zu ihrer Arbeit und nach Hause gelangen?« Schon jetzt kann man, da auf keiner Strassenbahn das Mitfahren auf eine bestimmte Anzahl von Personen beschränkt ist und so viele ein- und aufsteigen können als nur Platz finden, die merkwürdigsten An- und Ausblicke geniessen. Nicht nur, dass das Innere der Waggons zu gewissen Stunden bis zur äussersten Möglichkeit angefüllt ist, stehen auch viele, besonders junge Männer, an den aussen herumlaufenden Trittbrettern und halten sich mit den Händen an den Türgriffen oder an irgend einem andern am Wagen befindlichen Gegenstande fest, ja, bei schönem Wetter sieht man nicht selten Männer auf dem Dache des Wagens sitzen, die hinaufgeklettert sind und nun in aller Gemütsruhe und nicht zur Freude der auf den Plattformen oder den Trittbrettern Stehenden die Füsse lustig herunterbaumeln lassen. Wäre es nicht gestattet, dass in einem Wagen, der normal für 36 Personen Platz hat, 50, 60, auch 70 und noch mehr Personen mitfahren, New York stünde heute schon vor einer Kalamität.

Die elektrischen Strassenbahnen werden teils mit Ober-, teils mit Unterleitung betrieben. In Manhattan, das ist die alte Stadt New York, ist Oberleitung streng verboten und erhält nur diejenige »Company« die Konzession zum Bahnbau, die sich verpflichtet, die Bahn mit Unterleitung herzustellen. In den andern Stadtteilen, zum Beispiel in der ehemaligen Stadt Brooklyn, in Long Islandcity in den nördlichen Bronxdistrikten ist wieder Oberleitung, als die weitaus billigere, in Anwendung. Es mag sein, dass die

ausgab, wollen wir ihm angesichts des berechtigten Stolzes einer kühnen Verwirklichung zwar verzeihen, können uns hingegen nicht verschweigen, dass seine Bahn gegenüber den Entwürfen des Mariano von 1438 und des Verantius von 1617 ein Rückschritt war. Denn jene hatten Zug- und Tragseil getrennt, Verantius unterscheidet sogar beide in ihrer Stärke, Wybe hat nur ein Seil ohne Ende, das zugleich die Körbe trägt und gezogen wird. Die grosse Zahl der Eimer scheint allerdings Wybes Erfindung zu sein, wenn er sie auch von Schöpfeimerketten (Paternosterwerken) entlehnte, die seit Philon, der

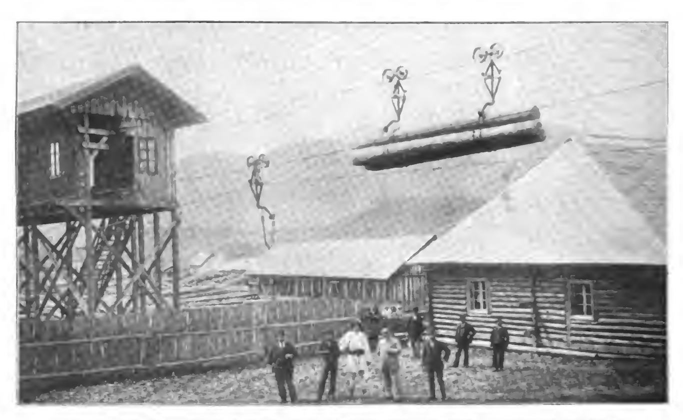


Abb. 6. Holzladung vor der Absturzstation. Baron Ivan Balch und Graf Nicolaus Thorotzkaysche Waldindustrie in Cimpa, Siebenbürgen.

New Yorker, die schon darüber erbittert waren, dass die Hochbahn, die mit gründlicher Verachtung aller Forderungen der Schönheit nur nach dem Utilitäts- und Sparsamkeitsprinzip gebaut ist und im Volksmunde die »Stelzenbahn« heisst, da das Bahnnetz auf eisernen Trägern oder mit Zement eingegossenen Eisenröhren aufgebaut ist und das Ganze einen jammervollen Anblick darbietet, dass die New Yorker nicht auch noch durch die Strassenbahn mit Oberleitung ihre Strassen verunschönern lassen wollten. Sei nun die Ursache, welche immer; Tatsache ist, dass im jetzigen »borough« Manhattan, der alten Stadt New York, das vielleicht 30 verschiedene Linien hat, von denen einzelne, wie zum Beispiel die 3. Avenue-Linie, mit ihren Anhängseln über 14 englische Meilen lang sind, keine Bahnführung mit Oberleitung erlaubt ist.

Und jetzt möchten wir uns einige Bemerkungen erlauben: In Berlin sind sämtliche Strassenbahnen bekanntlich nur mit Oberleitung versehen. Der Grund dürfte wahrscheinlich die weitaus grössere Billigkeit sein, es wird aber auch die angeblich erhöhte Betriebssicherheit als solcher angegeben.

Als es nun im letzten Winter in Berlin gerade nicht übermässig, aber doch immerhin weit mehr Schnee gab als sonst, versagte das kleine Stückchen Unterleitung über den Schlossplatz vollständig, der Betrieb musste eingestellt, die Wagen mussten über eine andere Strecke geführt werden und die Betriebseinstellung dauerte nicht etwa einige Stunden bis zur Wegräumung des Schnees, sondern tagelang, wenn wir nicht irren, weit über eine Woche.

Und glänzend war dadurch bewiesen, dass die Unterleitung nichts taugt, dass ein ausgiebiger Schneefall ausreicht, den ganzen Betrieb über den Haufen zu werfen, und man musste sich schaudernd fragen: was wäre gewesen, wenn alle Linien in Berlin mit Unterleitung betrieben würden, und dann offenbar der ganze Strassenbahnverkehr tage-, wochenlang gesperrt gewesen wäre? Nun in Alt-New York, in Manhattan ist es der Fall, nämlich dass die Strassenbahn mit Unterleitung geführt wird, nicht etwa, dass aussergewöhnliche Sperrungen stattfinden, und die Unterleitung hat sich dort sehr gut bewährt. Dazu kommt, dass in New York die Winter meistens kürzer, aber auch strenger sind als in Berlin und dass insbesonders starke Schneefälle recht oft vorkommen. Wenn daselbst ein sogenannter »Blizzard« niedergeht, dann kann es geschehen, dass innerhalb weniger Stunden die Strassen bis über zwei Fuss hoch mit Schnee bedeckt sind und die ganze Strassenreinigungsmannschaft aufgeboten werden muss, um nur Uebergänge in den Strassen herzustellen. Dann ist eine Zeit da, wo jeder Wagenverkehr stockt, dann kann die Strassenbahn mit Unterleitung allerdings nicht verkehren, aber auch nicht die Strassenbahn mit Oberleitung in Brooklyn und in Bronx. Wie aber der Schnee weggeräumt ist, ist auch jedes Verkehrshindernis weggeräumt und man kann sicher sein, in dem Augenblick, in dem die Strassenbahn mit Oberleitung den Betrieb aufnimmt, tut es auch gewiss die Bahn mit Unterleitung. Dass die Strasse bereits schneefrei sein kann und der Verkehr doch nicht möglich, über eine Woche hinaus nicht möglich ist, wird man in New York einfach nicht verstehen, so wenig wir es verstehen konnten, als wir in diesem Winter Zeuge dieser befremdenden Stockung in Berlin waren und in New York durch zehn Winter hindurch erlebten, wie bei mittelmässig starkem Schneefall die Wagen mit unverminderter Schnelligkeit ihre Bahn lustig dahinsausten. Verkehrsstörungen kommen in New York überhaupt äusserst selten vor, fast nie aus Gründen, die durch die Unterleitung verursacht werden und gewiss nicht häufiger als in Berlin mit Oberleitung, und wenn sie sich ereignen, sind sie gewöhnlich sehr rasch, oft in wenigen Minuten, behoben. Und dabei ist der Verkehr ein enorm starker, an manchen Stellen zu gewissen Zeiten so stark,

um 230 vor Christus lebte, andauernd bekannt waren.

Im Jahre 1822 entwarf der um das Eisenbahnwesen hochverdiente damalige kurfürstlich hessische Oberberginspektor Henschel*) eine hängende Förderbahn, deren Wägelchen auf einer Schiene liefen und von einem Zugseil bewegt wurden. Die Zeichnungen dieser ersten Schwebebahn besitzt noch das Casseler Werk Henschel & Sohn. Henschel hatte also das leicht verschiebbare Hanfseil durch die dauerhafte Hängeschiene ersetzt. Doch 12 Jahre nach seinem Entwurf wurde ein anderer Ersatz für

*) Verkehrsst. Woche 1906, S. 244.



Abb. 7. Selbsttätige Entleerung des Drahtseilwagens während der Fahrt.

dass er überhaupt nicht überboten werden könnte. In den vorbesagten Geschäftsstunden fahren am unteren Broadway, wo sich die Wagen von vier grossen und starkbefahrenen Linien vereinigen, die Wagen in geschlossener Reihe derart, dass immer nach ein paar Minuten der Schutzmann Halt gebieten und eine Lücke in der Wagenreihe schaffen muss, durch die man eilends den Strassendamm passieren kann. Und erstaunt fragt man sich, sollte es angesichts des Umstandes, dass bei ungeheurer Ueberfüllung des Betriebes auch bei schlechtem Wetter die Unterleitung auf einer Gesamtstrecke von vielleicht 200 englischen Meilen in New York tadellos funktioniert, in einer andern Stadt nicht möglich sein, eine Strecke von wenigen 100 m in gut betriebsfähigem Zustande zu halten?

Spricht man von der New Yorker Strassenbahn, darf man auch nicht übersehen, dass sie ununterbrochenen Nachtdienst hält. New York ist keine Lebestadt wie so manche europäische, wo die ganze Nacht hindurch auf vielen Strassen unaufhörlich Bewegung ist; in der unteren Stadt, am Hafen, ist bereits um 7 Uhr abends Ruhe, in der oberen Stadt um 11 Uhr, im Theaterviertel um 12 Uhr. Um 1 Uhr ist die Stadt wie ausgestorben, ein reich und rasch pulsierendes Nachtleben gibt es nicht, höchstens dass in Druckereien, im Zeitungsviertel, und in manchen Gewerben während der Saisonzeit die ganze Nacht über gearbeitet wird. Und doch halten die Strassenbahn- wie die Hochbahn- und die Untergrundbahngesellschaft die ganze Nacht hindurch den Verkehr innerhalb bestimmter Grenzen aufrecht, weil sie durch den »Charter« dazu verpflichtet werden. Es ist ihnen die Menge der Wagen, die die ganze Nacht hindurch laufen müssen, genau vorgeschrieben, und zwar richtet sie sich nach der Frequenz und der Bedeutung der Linie. Die kleinste Linie muss alle halbe Stunde einen Wagen in Betrieb setzen, grössere Linien entsprechend mehr und öfter, je nachdem, 20, 30 bis 40 pCt. der Anzahl der tagsüber verkehrenden Wagen. Die Untergrund- wie die Hochbahn sind verpflichtet, alle zehn Minuten einen aus drei Wagen bestehenden Zug von jeder Endstation abzulassen. Dieser Nachtdienst bezahlt sich nicht und wird von den Gesellschaften als drückende Last empfunden, muss aber im öffentlichen Interesse aufrecht gehalten werden, da jede Zuwiderhandlung gegen die betreffenden Charterbestimmungen mit hoher Konventionalstrafe belegt ist. Jedes »Police Precinct« (Polizeirevier) ist verpflichtet, innerhalb seines Sprengels durch die den Nachtdienst auf den Strassen versehenden Beamten die Anzahl der nachts laufenden Wagen kontrollieren zu lassen.

Wenn also jemand aus irgend einer Veranlassung erst um 2 oder 3 Uhr früh nach Hause fahren muss, ist er nicht genötigt, erst die Silvesternacht abzuwarten, um einen Strassenbahnwagen benutzen zu können, wie das in mancher europäischen Residenzstadt der Fall ist, in der die Silvesternacht die einzige ist, in der ein Wagenverkehr unterhalten wird. —

Noch eine andere Charterbestimmung ist für das fahrende Publikum und für den ganzen Verkehr von grossem und zwar sehr wohltätigem Einflusse: Jede Strassenbahngesellschaft in New York ist verpflichtet, für die einmalige Zahlung des Einheitspreises von 5 Cents jedermann von dem einen an ihren Linien gelegenen Punkte zu irgend einem andern gleichfalls an ihren Linien gelegenen zu befördern.

Da nun in der amerikanischen Metropole fast alle in den Stadtteilen Manhattan und Bronx in Betrieb stehenden Linien ein und derselben grossen Gesellschaft gehören (Metropolitan Company), so ist diese verpflichtet, jedem Passagier auf seinen Wunsch eine Umsteigkarte (transfer ticket) zu verabfolgen, mit der er an irgend einer beliebigen Stelle der Strecke den Wagen wechseln und in einen Wagen einer andern Linie übersteigen kann, ohne noch einmal zahlen

die schweren, schwachen und kostspieligen Hanfseile erdacht: Oberbergrat Julius Albert erfand 1834 zu Clausthal das Förderdrahtseil,*) und schuf durch

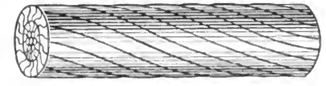
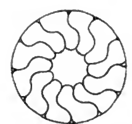


Abb. 8. Verschlossenes Drahtseil.



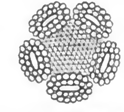


Abb. 9. Rohrseil. Abb. 10. Flachlitziges Drahtseil.

die nach ihm benannte Flechtart (Albert-Schlag) ein aussen ziemlich glattes, zugleich ein leichtes, haltbares und darum auch billiges Seil.

Die erste Drahtseilschwebebahn erdachte Franz Fritz Freiherr von Dücker. Ausser einer kurzen Notiz im 5. Band der Geschichte des Eisens von L. Beck ist über diesen Erfinder kaum etwas bekannt. Nachforschungen in seiner Familie entstammen die folgenden Angaben: Freiherr von Dücker wurde am 3. Februar 1827 zu Rödinghausen, Kreis Menden in Westfalen, geboren. Nach dem Universitätsstudium wurde er Bergmann, ging 1860 nach Griechenland und kam nach der Rückkehr als Bergassessor nach Bochum. Hier machte er 1861 den ersten Versuch einer Seilschwebebahn mit Drahtseilen, und zwar mit getrenntem Trag- und Zugseil. Durch seine Versetzung nach Halle wurden von Duckers Arbeiten 1865 unterbrochen. Am 1. Juni 1892 starb er zu Bückeburg. Seine Witwe lebt noch in Wiesbaden.

*) O. Hoppe, Beiträge zur Geschichte der Erfindungen; 4. Liefer.: Das Drahtseil, Essen 1907; vgl. dazu: Feldhaus, in »Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften«, Band 4, 1907, S. 358.

von Dückers Briefwechsel, der sich auf seine Ansprüche als Erfinder der Drahtseilschwebebahnen bezieht, hat Rupprecht veröffentlicht.*) Daraus geht hervor, dass man Adolph Bleichert (1845—1901) mit Unrecht als den Begründer des deutschen Drahtseilbahnbaues bezeichnet. Das erste Patent auf eine Drahtseilbahn wurde im Juli 1868 an Hodgson erteilt. Drei Jahre später erhielt Ingenieur Th. Obach in Wien ein Patent auf eine Drahtseilbahn mit getrenntem Trag- und Zugseil, Exzenterklemmapparat, Tragrollen usw. Seine erste Bahn erbaute er von 1873 bis 1874. Aus diesem letzteren Jahre datieren auch seine ersten bayerischen Patente.

Heute hat sich die Drahtseilschwebebahn in allen Weltteilen bewährt, wenn es sich um die wohlfeile Ueberführung grosser Massen teilbarer Güter handelt. Ihre besonderen Vorzüge sind folgende:

Unabhängigkeit von den Bodenverhältnissen. In die unzugänglichsten Berggegenden, über Sumpfland oder Flüsse fahren die Wägelchen durch die Luft. Eine solche Strecke von 800 m freier Spannung sehen wir bei der Drahtseilbahn der Tongrube Friedrichssegen an der Lahn (Abb. 1). Auch in bezug auf die Steigungsverhältnisse genügt eine

*) Vulkan, Frankfurt a. M., Heft 1, 3 u. 4, 1904.

---

zu müssen. Führt ihn auch diese zweite Linie nicht an den Ort seiner Bestimmung, kann er auf dem zweiten Wagen gleichfalls ein weiteres Umsteigebillett verlangen, und so weiter, bis er an dem gewünschten an der Bahnstrecke liegenden Ort ankommt. Die Dauer der Umsteigkarte währt eine Stunde lang und wird die Zeit vom Schaffner des Wagens markiert, auf dem das erste Umsteigebillett verlangt worden war, indem er die betreffende Stundenziffer am Umsteigebillett durchlocht. Diese Markierung hat Geltung für alle weiteren Fahrten, nach Ablauf der Stunde wird kein weiteres transfer ticket ausgegeben.

Alljährlich werden von den Stadtbahnen Berichte über die Frequenz im letztvergangenen Jahre herausgegeben, und der zuletzt erschienene lässt erkennen, wie gross die Zunahme des Verkehrs in den letzten Jahren war. Diese Berichte besprechen aber nur den Verkehr in den beiden schon erwähnten Stadtteilen Manhattan und Bronx und lassen den auch sehr grossen Verkehr in den Stadtteilen Brooklyn (über eine Million Einwohner), Staaten Island und Long Island City unbesprochen. In diesen erstgenannten zwei Stadtteilen stellte sich im Jahre 1897 die Zahl der mit der Hochbahn beförderten Personen auf 182 964 851 und die Zahl der mit der elektrischen Strassenbahn beförderten auf 307 187 939. Da die Hochbahn damals schon an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt war, konnte sie in den nachfolgenden Jahren keine wesentlichen Fortschritte machen und im Jahre 1901 betrug die Zahl der Passagiere etwas über 190 Millionen. Im Jahre 1903 wurde der elektrische Betrieb eingeführt und die Zahl stieg auf über 215 Millionen. Im Oktober 1904 wurde der Betrieb der Untergrundbahn eröffnet, die von derselben Gesellschaft erbaut ist, die Eigentümerin der Hochbahn ist, und nunmehr steigt die Anzahl der von beiden Transportmitteln beförderten Passagiere alljährlich sehr bedeutend. Im Jahre 1904 beträgt sie schon über 286 Millionen, im Jahre 1905 bei 340 Millionen und im Jahre 1906 395 716 386 Personen.

Weit stärker steigt die Frequenz auf den elektrischen Strassenbahnen. Den 307 Millionen Passagieren im Jahre 1897 folgten 367 Millionen im nächstfolgenden Jahre und im Jahre 1904 war die Zahl der Fahrenden auf 527 672 998 gestiegen. Im Jahre 1905 machte sich die Eröffnung der Untergrundbahn fühlbar; trotzdem sich doch auch in diesem Jahre die Bevölkerung sehr vermehrt hatte, ging die Frequenzziffer auf 521 Millionen zurück, stieg aber dafür im nächstfolgenden Jahre, im Jahre 1906, um mehr als 90 Millionen und betrug genau 611 445 547 Personen. Das Totale der in diesen beiden Stadtteilen beförderten Personen (wobei Umsteigkarten nicht mitgezählt sind) betrug also im Jahre 1906 1 007 161 933 Personen und dürfte in der ganzen Stadt ungefähr 1 600 000 000 betragen. Nunmehr ist aber auch die elektrische Strassenbahn auf einzelnen Strecken an die äusserste Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt, so zum Beispiel am unteren Broadway, wo ein stärkerer Verkehr zu gewissen Stunden schlechterdings nicht mehr möglich ist.

Wenn allerdings Alt-New York fast ganz ausgebaut ist und nicht wesentlich vergrössert wird und wenn sich Strassenbahnstrecken in den an der Peripherie der Stadt neu entstehenden Stadtteilen ausreichend entwickeln können, konzentriert sich doch der weitaus grösste Verkehr in der alten Stadt, am Hafen und seiner Umgebung, und hier bieten die vielen kleinen winkligen und schmalen Gassen, die noch aus den ersten Ansiedlerzeiten herrühren, einem weiteren Ausbau der Strassenbahn unübersteigliche Hindernisse. Nur in der baldigen Eröffnung weiterer Untergrundbahnen kann eine Rettung vor einer sonst unvermeidlich scheinenden Verkehrskalamität erblickt werden.

Dr. A. M.

Drahtseilbahn den denkbar schwierigsten Verhältnissen. So baute das Londoner Zweighaus der Firma Bleichert & Co. für die Republik Argentinien eine derartige Bahn, die in ihrer sechsten Teilstrecke eine Steigung von 49° überwindet (Abb. 4). Die Anlage ist überhaupt eine der grossartigsten Drahtseilschwebebahnen der Erde. Sie führt von Chilecito nach La Mejicana, hat eine Länge von fast 32 km, steigt von 1049 m über dem Meere bis 4585 m über dem Meere und ist so die höchste Bahn der Erde überhaupt. Ihre Förderleistung beträgt 40 t Erz in der Stunde. Die ganze Strecke zerfällt in acht Teile und es kommen Spannungen von 800 m, Seiltürme von 40 m und Seilhöhen (über dem Erdboden) von 300 m Höhe vor. Auch eine von der Wiener Firma Obach erbaute Anlage in Siebenbürgen hat 32 km Länge.

Die Einteilung langer Bahnstrecken in Teilstrecken wird bei normalen Verhältnissen nach je 5 bis 6 km notwendig. Nur bei sehr günstigen Vorbedingungen ging man auch schon bis zu 9920 m; so bei einer Bahn, die seitens der Firma J. Pohlig, Cöln a. Rh., für die holländische Kolonialverwaltung mit einer stündlichen Leistung von 37 t im Solotal auf Java angelegt wurde (Abb. 11).

Ein weiterer Vorteil der Drahtseilschwebebahnen erwächst aus der geringen Bodenbeanspruchung, mithin aus einer Ersparnis an Grunderwerb bzw. Pachtzins. Man kann sie darum, wenn man die Unterstützungen auf den Ackergrenzen errichtet, ohne besondere Störungen zu veranlassen, quer über land- oder forstwirtschaftliche Betriebe hinwegführen.

Die geeignetsten Stoffe als Güter dieser Förderbahnen sind: Rohstoffe des Berg- und Hüttenbetriebes, der Zementfabriken, der Ziegeleien und Brikettfabriken, der Steinbrüche, der chemischen Werke, Bauunternehmungen und Zuckerfabriken. Das schliesst keineswegs ihre hundertfältige Verwendung zu allen möglichen Sonderzwecken aus. Man hat z. B., um Kosten zu sparen, zum Bauplatz des Völkerschlachtdenkmals bei Leipzig eine Drahtseilschwebebahn errichtet, um die ungeheuren Mengen Kies herbeizu schaffen, die für 12000 Kubikmeter Beton der Fundamente und der Gewölbebauten nötig sind.

Die meist gebräuchliche Form der Seilbahnwagen ist ein in einem Eisenrahmen hängender Blechkasten, in den die Güter verladen werden. Der Kasten hängt mit zwei Zapfen so drehbar in dem Rahmen, dass er nach Auslösung einer Klinke zum Entleeren umgekippt werden kann (Abb. 5 u. 7). Der Rahmen trägt die Laufrollen und den Klemmapparat, um den Wagen mit dem Zugseil zu verkuppeln. Auf die Konstruktion dieser Klemmvorrichtung muss besonderer Wert gelegt werden, denn die Ein- und Auslösung der Wagen soll schnell und sicher erfolgen, ohne dass sich der Wagen auf freier Strecke, in steilen Steigungen oder bei glatten oder vereisten Seilen ablösen könnte. Früher versah man das Zugseil mit eingeflochtenen Knoten, die den Klemmvorrichtungen Halt boten, doch haben sich neuere Kuppelungen auch ohne diese Knoten bewährt. Dadurch kann man nicht nur bedeutend schneller eine Anzahl Wagen mitgehen lassen, sondern es werden auch die bei dem Anfahren der Knoten gegen die Wagen unvermeidlichen Stösse aufgehoben. Am besten sind die Klemmvorrichtungen, die sich selbsttätig schliessen, sobald der Arbeiter den Wagen nur anschiebt. Man ordnet auch die Schienenanlagen (Hängeschienen), auf denen die Wagen auf den Stationen laufen, so an, dass der Wagen, wenn der Arbeiter ihn angeschoben hat, auf eine geneigte Schiene läuft, damit er annähernd die gleiche Geschwindigkeit erlangt, wie das nebenherführende Zugseil und sich dann erst ankuppelt. Das Zugseil wird auch dadurch geschont, dass es nicht nur an einzelnen Stellen vor den Knoten, sondern mit der Zeit an jeder Stelle von der Kuppelung beansprucht wird.



Abb. 11. Drahtseilbahn im Solotal auf Java.

Für besondere Güter baut man besondere

Wagenformen. Werden die Kasten unten mit Rädern versehen, so kann man sie wie die Grubenhunde auf Schienen in die Fabrikräume schaffen, eine Einrichtung, die sich besonders für Kesselhäuser bewährt. Sind die Stoffe, z. B. Zement, Kalkstein, Gips, vor Nässe zu schützen, dann werden die Kasten mit einem /\-förmigen Deckel versehen. Kisten werden auf Wagen mit Plattformen verladen und durch Ketten oder Stangen am Abgleiten gehindert. Fässer legt man in besondere Bügel oder man benutzt, wenn es sich um die ständige Beförderung von Flüssigkeiten handelt, Aufhängebügel mit Blechfässern, die sich leicht füllen und entleeren lassen. Ziegelsteine werden in Wagen verladen, die mehrere Stockwerke haben, Bruchsteine oder heisse Eisenmassen kommen in besonders starke Eisenmulden. Säcke oder Ballen kann man mit Ketten umschlingen und an einen oder zwei Haken des Rahmens hängen, der die Laufrollen trägt. Aehnlich werden auch Langstroh, Bretter, Stabeisen, Schienen oder Langhölzer fortgeschafft (Abb. 6).

Zwischen Rahmen und Aufhängekasten für die Last schaltet man mit Vorteil eine Windevorrichtung mit Kettenzug ein, um die Last in Lagerräumen oder Ladeplätzen bequem absetzen zu können.

Unterbricht man an einer Stelle die Hängeschiene, die von den verladenen Wagen befahren werden muss, und schaltet hier ein beweglich gelagertes Stuck Schiene ein, so kann man den Druck, den jeder Wagen auf diese Stelle ausübt, entweder zur direkten Wägung oder zur Betätigung eines Zählapparates der Wagen ausnutzen. Abb. 7 zeigt eine Abraumhalde, die durch eine Drahtseilschwebebahn selbtstätig angeschüttet wird. Am Laufseil wird ein Bügel festgeklemmt, gegen den jeder Wagen mit einem Hebel stösst, der bis dahin die Sperrklinke des Kippkorbes festhielt.

Zu Drahtseilen verwendet man homogenen und zähen Stahldraht von 50 bis 150 kg Bruchfestigkeit für den Quadratmillimeter. Früher machte man die Laufbahn aus zusammengeschweissten Rundeisenstangen von 25 bis 30 mm Durchmesser, jetzt durchweg aus spiralförmig zusammengewundenen Drähten oder man nimmt die sogenannten »verschlossenen« Drahtseile (Abb. 8). Diese bieten eine nahezu glatte Lauffläche, die gleichmässig verschleisst und vollständige Sicherheit gegen das Herausspringen der einzelnen Drähte infolge eines Bruches bietet. Eine besonders für Drahtseilschwebebahnen erdachte Art ist das sogenannte Rohrseil (Abb. 9), das keinen inneren Kern hat und in beliebig langen Stücken angefertigt werden kann, so dass Lötstellen vermieden werden. Als Zugseil nimmt man Tiegelgussstahlseile von 125 bis 175 kg Bruchfestigkeit, deren Geflecht im »Albertschlag« ausgeführt ist, oder neuerdings sogenannte flachlitzige Drahtseile (Abb 10). Die Seildurchmesser der Laufseile wählt man entsprechend der Leistung der Bahn auf der Strecke der beladenen Wagen zwischen 25 und 40 mm, auf der Strecke der leeren zu 20 bis 26 mm. Die zwischen 100 und 400 m langen Seile werden durch beiderseits verjüngte Muffen aneinander geschraubt. Die Zugseile sind 10 bis 25 mm dick und laufen mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 3 m in der Sekunde.

Die Seile werden in geeigneten Abständen gespannt. Hat eine Bahn mehr als 2 km Länge, so muss eine Spannvorrichtung für die Tragseile eingebaut werden. Bei kleineren Bahnen ohne Zwischenstationen wird auf der einen Endstation das Tragseil verankert und auf der andern gespannt. Meist geschieht die Spannung durch Belastung der Tragseile durch Gewichte oder bei ganz kurzen Bahnen durch starke Federn. Als Gewichte verwendet man Kessel, die mit Sand, Steinen oder Beton gefüllt sind. Auch das Zugseil wird an dem der Maschinenstation entgegengesetzten Ende gespannt, damit es nicht auf der Seilscheibe der Betriebsmaschine gleitet.

Jede beliebige Kraft kann zum Antrieb einer Seilbahn verwertet werden. Da man die Unterstützungen der Seile zugleich als Leitungsmasten benutzen kann, lässt sich der elektrische Antrieb, besonders wenn verschiedene Teilstrecken vorhanden sind, leicht verwenden. Hat eine Luftbahn mindestens ein Gefälle von 1 : 30 und gehen die beladenen Wagen bergab, so bedarf sie überhaupt keiner Betriebskraft und man nennt sie Bremsseilbahnen. Im andern Fall ist die Betriebskraft immerhin sehr gering. Bei gerader Strecke, ebenem Weg und gleicher Höhe der Endstationen kann man 0,1 PS für jeden Kilometer Bahnlänge und für jede Tonne stündlicher Förderleistung annehmen. Dieser Kraftbedarf erhöht sich je nach der Steigung bei bergan zu fördernden Lasten, aber auch bei geringer Länge und geringer Belastung der Linie. Bei der von einem 40 PS Elektromotor angetriebenen Kraftstation der Drahtseilschwebebahn auf den Werken der Deutsch-Luxemburgischen Berg- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Differdingen sitzen auf der verlängerten Welle der Kraftmaschine zwei kleine Riemenscheiben, die auf grosse Scheiben arbeiten, auf deren Wellen kleine Zahnräder aufgekeilt sind. In diese greifen die grossen Zahnräder, neben denen die Antriebsscheiben der Zugseile sitzen. Um die Zugseile genügend anzufassen, gehen sie, nachdem sie ein halb mal um die Antriebsscheibe geschlungen sind, nach einer leerlaufenden vierrilligen Seilscheibe, von hier wieder um die Antriebsscheibe und so fort, bis jedes Zugseil die Leerscheibe viermal, die Antriebsscheibe aber fünfmal berührt hat.

Bedingung für das billige Arbeiten einer Drahtseilschwebebahn ist die möglichst gerade Bahnstrecke zwischen den beiden Endpunkten, unbeschadet der Höhenunterschiede. Man kann ja zwar Winkelstationen einbauen, doch sie verteuern die Anlage und den Betrieb ungemein. Wählt man nicht ein bis zwei Arbeiter auf jeder Winkelstation zur Bedienung, so muss man einen selbsttätigen Kurvenführungs-Apparat anwenden, der, sich selbst überlassen, immer einen gefährlichen Punkt der Anlage bilden würde.

Verlässt das Zugseil die Antriebsscheibe, so führt es längs der Hängeschienen der Lade- oder Entladestation, um hier die Wagen mitzunehmen. Das Füllen der Wagen erfolgt bei Kohle, Torf, Sand oder ähnlicher Ware mittels Füllrümpfen. Sind genügend Wagen gleichmässig auf der Bahnstrecke verteilt, so tragen sie das Zugseil, im andern Fall liegt es auf den an jedem Unterstützungsmast angebrachten Tragrollen auf.

Die Achsen der Wägelchen erhalten meist eine Schmierung aus einer inneren Bohrung mittels Fett aus einer Stauferbüchse. Die Laufseile selbst werden von Zeit zu Zeit durch einen an einen Wägelchen angebrachten Schmierapparat, der das

Schmieröl tropfenweise abgibt, befahren, oder bei sehr langen Bahnen schickt man einen Wagen mit Oelfass über die Seile, aus dem durch eine mit den Wagenrädern verbundene Pumpe eine gleichmässige Schmierung der Seile erfolgt.

Bisher war nur von Schwebeseilbahnen mit getrennten Lauf- und Zugseilen die Rede. Für geringe Lasten kann man beide aber auch in einem Seil vereinigen. Diese Einseil-Luftbahnen fördern höchstens stündlich bis zu 150 Wagen von je 100 kg Nutzlast und dies auch nur bei günstigen Bodenverhältnissen, und wenn keine Gefahr der Vereisung der Seile, die dann nicht mehr zuverlässig von den Wagen gefasst werden, vorhanden ist. In nördlichen Ländern bleibt die zweiseilige Luftbahn — wie alle Hochbahnen — unempfindlich gegen hohen Schneefall und harten Frost.

Für Strecken mit sehr geringem Förderbedarf verwendet man wohl auch eine Luftbahn mit zwei Tragseilen und einem endlosen Zugseil, an dem nur zwei Förderkörbe hängen. Ist der eine Korb auf dieser, so ist der andere auf jener Station; durch Umsteuern der Kraftmaschine zieht man nach den für die Ladung und Entladung nötigen Ruhepausen die Wagen auf ein und demselben Tragseil bald hin, bald her.

Die Durchschnittsleistung einer Drahtseilschwebebahn mit zwei Tragseilen und einem endlos in der gleichen Richtung laufenden Zugseil, auf dem sich die Wagen in Abständen von 20 Sekunden folgen, beträgt für jeden Wagen 800 kg. Demnach fördert eine solche Bahn täglich bei 10 Arbeitsstunden $60 \times 3 \times 10 \times 800 = 1440$ t. Ueber eine Tagesleistung von 1000 t empfiehlt es sich, auf den verstärkten Unterstützungen eine Doppelbahn anzulegen, die also vier Tragseile und zwei Zugseile besitzt.

# Die kulturelle Bedeutung der Wasserwirtschaft und die Entwicklung der Wasserwirtschaft in Preussen.

Aus der zur Feier des Geburtstages S. M. des Kaisers und Königs gehaltenen Festrede des derzeitigen Rektors der Technischen Hochschule zu Berlin, Herrn Grantz.

Durch die planmässige Verwendung des Wassers, durch die zielbewusste Ergänzung der klimatischen Verhältnisse können allein dem Boden die Höchsterträge abgerungen werden, welche erforderlich sind, um ein Land aus eigener Kraft erstarken und erblühen zu lassen, die Bevölkerung auf eine wirtschaftliche Stufe zu heben, die sie befähigt, wenn die Mittel des eigenen Landes nicht mehr genügen, ihre Existenz im Wettbewerb der Völker erfolgreich zu behaupten und weiter mitzuarbeiten an der stetig fortschreitenden Entwicklung der Gesamtheit.

Bei den Kulturvölkern des Altertums finden wir fast ausnahmslos eine hochentwickelte Wasserwirtschaft.

In Aegypten war bereits 2000 Jahre v. Chr im Mörissee eine Anlage vollendet, die nach den Mitteilungen von Herodot die grössten Fluten des Nils bändigte und den Gesamtabfluss dieses gewaltigen Stromes zum Nutzen des Landes regelte, wie wir es jetzt mit den Talsperren bei einzelnen kleinen Quellbächen unserer Wasserläufe zu erreichen suchen. — Breite Randkanäle in der Längsrichtung des Tales und daran anschliessend zahlreiche Seiten- und Querkanäle leiteten das düngende Nilwasser auf die höchstgelegensten Talflächen und bis zu den entferntesten Teilen des weit verzweigten breiten Deltagebietes. — Sie sicherten jederzeit dem regenarmen Lande die zu einer üppigen und ertragreichen Vegetation erforderliche Wassermenge. — Massive, mit grosser Sorgfalt angelegte Wasserstandsmesser ermöglichten die genaue Ueberwachung der Nilwasserstände und damit die Regelung der Wasserverteilung, wie auch die Bestimmung der jedem Landabschnitte zuzuweisenden Wassermenge. — Ein einheitlicher Gesamtplan regelte die Nutzung des dem Lande zur Verfügung stehenden Wasserschatzes. — Nur so war bei den ungünstigen klimatischen Verhältnissen neben der weit durchgeführten, im Interesse der Bodenkultur notwendigen Bewässerung auch den Ansprüchen der Schiffahrt und der Wasserversorgung gerecht zu werden.

Aehnliche Verhältnisse wie in Aegypten finden wir in Babylonien und Assyrien. Gleiches Klima und gleicher Boden führten zu derselben kulturellen Entwicklung. — Auch hier war der sumpfige Teil des von den beiden Strömen Euphrat und Tigris umschlossenen Landes durch zahlreiche Entwässerungskanäle, die gleichzeitig die gewaltigen Wassermengen des Hochwassers zwischen Deichen unschädlich abführten, trocken gelegt und während der lang anhaltenden regenlosen Zeit durch planmässig angelegte Bewässerungsgräben für die Zuführung des mangelnden Wassers gesorgt.

Staunend müssen wir die Grosszügigkeit der Anlagen anerkennen und bewundern, wie zielbewusst über den Gesamtwasserschatz eines Gebietes, halb so gross wie Deutschland, einheitlich verfügt worden ist. Unsere Bewunderung wird eine um so grössere, wenn wir die Mittel in Betracht ziehen, mit denen diese die Kultur eines ganzen Landes umfassenden Bauten durchgeführt werden mussten. — Wenn einerseits hierdurch diese Ausführungen um so interessanter und bewunderungswürdiger erscheinen, so hat darin anderseits wohl die Veranlassung zu dem Verfall der Anlagen, zu dem Niedergang der betreffenden Völker gelegen. — Die lediglich handwerksmässige Arbeit war bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anpsruch genommen. Eine weitere Vervollkommnung der so geschaffenen Anlagen war bei der damaligen Technik nicht möglich, sie konnten daher nicht mehr genügen, sobald mit der fortschreitenden Kultur die Ansprüche an die wasserwirtschaftlichen Vorkehrungen sich steigerten. — Man kann sich dem Gedanken nicht verschliessen, dass sowohl bei den Aegyptern wie bei den Babyloniern und Assyriern die Kultur in ihrer Weiterentwicklung gerade die Anlagen überholte, denen sie ihr Aufblühen verdankte und damit sich selbst ihre Lebensbedingungen untergrub.

Denselben Eindruck gewinnen wir von den übrigen Kulturstätten des Altertums in Indien, Ceylon, Persien, Palästina, Kleinasien usw.

Nur in China hat die Kultur rechtzeitig halt gemacht, hier genügen noch bis zur Neuzeit die dem niedrigen Stand der Technik vor 4000 Jahren entsprechenden Ausführungen, welche freilich in ihrer Gesamtanlage kaum grossartiger und zutreffender gedacht werden können.

Andere Wege waren den Griechen und den Römern betreffs der Nutzung des Wasserschatzes gewiesen. — Italien und Griechenland boten von vornherein ihren Bewohnern wesentlich günstigere Lebensbedingungen als die regenarmen Länder der älteren Kulturvölker. Die Niederschläge während der Vegetationszeit genügten, um dem Boden lohnende Erträge, die freilich immerhin von den schwankenden Witterungsverhältnissen abhingen, ohne besondere wasserwirtschaftliche Massnahmen abzugewinnen. — Eine Nutzung der Quellen, Bäche und Ströme zu Bewässerungsanlagen war unter den obwaltenden Verhältnissen nicht erforderlich und wohl auch kaum geboten. — Der verfügbare Wasserschatz wurde zur Wasserversorgung der dicht bevölkerten Verkehrs- und Kulturstätten verbraucht, soweit er nicht dem Interesse der Schiffahrt dienen musste, und die Bodenkulturarbeiten beschränkten sich zunächst lediglich auf die Trockenlegung von Sümpfen, sei es zur Gewinnung von neuem Kulturboden bei weiterer Zunahme der Bevölkerung oder auch nur, um in der Nähe bewohnter

Orte die stete Gefahr für seuchenartige Krankheiten zu beseitigen.

Fluss- und Kanalbauten im Interesse der Schiffahrt finden wir in Griechenland nicht, es lag für diese bei der Natur des Landes kein Bedürfnis vor. — Nur bei der Landenge von Korinth war der Gedanke naheliegend, durch einen Durchstich derselben die so gefahrvolle Fahrt um die Südspitze von Griechenland zu beseitigen. Schon frühzeitig — 600 Jahre v. Chr. — tauchte dieses Projekt auf, aber die Technik der damaligen Zeit versagte einem solchen Unternehmen gegenüber, und man musste sich auf die Anlage einer Schleifbahn zur Beförderung kleinerer Schiffe über Land beschränken.

Auch die Römer legten den Schwerpunkt der Wasserwirtschaft auf die Sanierung des Bodens und die Wasserversorgung der Städte. Die allgemein übliche Ansiedelung in gemeinsamen mit Mauer und Wällen geschützten Wohnstätten bedingte oft sehr frühzeitig schon Massnahmen zur Trinkwasserversorgung.

In geschlossenen Ortschaften erreicht bei normaler gesunder Entwicklung die Bevölkerung bald die Dichtigkeit, dass die örtlichen Wasserentnahmestellen, Zisternen und Brunnen den Wasserbedarf nicht mehr zu decken vermögen, sofern überhaupt das Wasser aus dem Untergrunde eines dicht bevölkerten Ortes noch als Trinkwasser in Frage kommen kann. — Die jederzeit mögliche Zuführung reichlicher Mengen guten Wassers ist die Vorbedingung für die weitere Entwicklung geschlossener Plätze, für die Entstehung volkreicher Städte mit ihren gerade betreffs des Wasserbedarfs und der Sanierung erhöhten Anforderungen.

Nicht leicht war den grossen Anforderungen des volkreichen Roms mit seinen zahlreichen öffentlichen Wasseranlagen und Bädern zu genügen. — Eine breite Zone der weiteren Umgebung musste ihren Wasserschatz zur Befriedigung des städtischen Bedarfs liefern. Neun vom Staate hergestellte Leitungen führten das Wasser den Wasserschlössern und Reinigungsbehältern in der Nähe der Stadt zu, von wo aus die Verteilung nach den einzelnen Verbrauchsstellen erfolgte. — Nur schwierig und unter Aufwendung enormer Staatsgelder war dem stetig wachsenden Bedürfnis zu genügen, die Erschliessung und Zuführung neuer Wassermengen zu ermöglichen. Es war daher durchaus berechtigt, die Ableitung von Wasser aus den Aquadukten zu Bewässerungszwecken streng zu bestrafen, und es ist nicht zu verstehen, dass gerade diese Verordnung oft als ein Beweis dafür angeführt wird, dass die Wasserwirtschaft der Römer eine verkehrte gewesen sei.

Die Römer hatten erkannt, dass dort, wo der Bedarf an Trink- und Gebrauchswasser bei der Nutzung eines begrenzten Wasserschatzes mit in Frage kommt, die Wasserversorgung in erster Linie, gegebenenfalls sogar allein unter Hintansetzung anderer Interessen, selbst der landwirtschaftlichen, berücksichtigt werden muss. — Während die Bodenerträge und sonstigen Lebensmittel, sowie alle übrigen Gebrauchsgegenstände in beliebigen Mengen sich herbeischaffen lassen und der Verkehr Mittel und Wege findet, ihre Lieferungen auch aus den fernsten Gegenden zu erreichen, ist die Wassergewinnung auf den Wasserschatz eines ganz bestimmten Gebietes angewiesen, dessen Grenzen einerseits durch die Oberflächengestaltung und die Bodenbeschaffenheit, anderseits aber auch durch wirtschaftliche und politische Verhältnisse festgelegt sein können.

Die Bedeutung grosser, weit umfassender Landeskulturarbeiten lernten die Römer erst durch die Besitzergreifung der Länder kennen, deren Bewohner diesen Arbeiten ihr Aufblühen verdankten. — Die Römer verstanden es aber auch, von den Besiegten zu lernen, sobald ihr Vorteil in Frage kam, und zielbewusst nahmen sie daher deren Wirtschaftsbetrieb an, als sie dessen Wert erkannt hatten und es darauf ankam, die Ertragsfähigkeit des Bodens in ihren Provinzen zu steigern. In allen Teilen des gewaltigen Weltreiches finden wir planmässig die Wasserwirtschaft den örtlichen Verhältnissen angepasst. Die entferntesten den Barbaren abgewonnenen Gebiete wurden unter römischer Herrschaft durch Be- und Entwässerung, durch Wasserversorgung der Wohnstätten und durch Ausnutzung der Ströme zu Schiffahrtszwecken der Kultur erschlossen. — Spanien, Gallien, die südlich der Donau belegenen Länder und Germanien bis hart an den Pfahlgraben, welcher die römische Grenze gegen die unbesiegten Germanen schützte, blühten auf in stetig fortschreitender Entwicklung bis zum Eintritt der Völkerwanderung. Und als diese dann das Römerreich zerschlagen hatte und wie ein verheerender Sturm vernichtend über die Länder fortgegangen war, erwachte in den Gebieten, wo unter römischer Herrschaft bereits eine planmässige Wasserwirtschaft geherrscht hatte, früher und schneller als in andern Ländern die Kultur zu neuem Leben. Die weitere Entfaltung derselben war aber wieder davon abhängig, ob und in welchem Umfange die neuen Bewohner den Wasserschatz des Landes zu pflegen und zu nutzen verstanden. Bei allen Völkern, wo die zweckentsprechende Regelung der Bodenfeuchtigkeit, die volle Beherrschung des Wassers erstrebt wurde, können wir ein Emporblühen, ein Vorwärtskommen verfolgen, einen Stillstand und den Verfall aber überall dort, wo ein solches Streben nicht einsetzte oder erlahmte.

Sehr spät erst begann in Deutschland, vornehmlich in den jetzt zu Preussen gehörigen Gebieten, die Umgestaltung der der kriegerischen Zeit der Völkerwanderung entstammenden Zustände. — Lange schon waren die durch den Ansturm der germanischen Völker und durch die Raubzüge der Hunnen zerstörten Pflanzstätten römischer Kultur am Rhein, von Basel bis zu den Friesen und südlich der Donau aus den Trümmern neu erblüht, als das von der Herrschaft Roms freigebliebene Germanien noch in seinem Urzustand verharrte und seine Bewohner sich mit den ihnen von der Natur freiwillig gebotenen Lebensbedingungen begnügten.

Erst das 11. Jahrhundert bringt die Anfänge einer allgemeinen kulturellen Entwicklung.

Unter diesen Verhältnissen sehen wir in Deutschland zuerst das Wasser nach der Richtung hin genutzt, die den jeweiligen Interessen der einzelnen Städte entsprach. — Allem andern weit voran geht die Ausübung der Schiffahrt. In den nach Norden gerichteten deutschen Strömen mit ihren für die Schiffahrt auf weiten Strecken günstigen Gefällverhältnissen fand der durch das Donaugebiet aus dem Osten und Süden vordringende Handel willkommene Verkehrswege bis an die Gestade der Ost- und Nordsee; nur verhältnismässig kurze Strecken blieben der schwierigen Landbeförderung, um selbst die entlegensten Gebiete zu erreichen. — Sehr bald entwickelte sich auf unsern grossen Strömen ein durchgehender Schiffsverkehr, der auf die heimischen Verhältnisse nicht ohne Einfluss bleiben konnte und durch die Hebung dieser wechselwirkend selbst wieder eine weitere Steigerung erfuhr. — Leicht und gefahrlos war jedoch die Fahrt auf den wilden sich selbst überlassenen Flüssen nicht. — In stetig wechselnden Krümmungen und zahlreichen Spaltungen durchflossen die Wasserläufe die noch ungeschützten Flusstäler, Stromschnellen und seichte, nur bei höherem Wasser befahrbare Strecken wechselten mit seeartigen Erweiterungen in sumpfigem Gelände, die selbst den kundigen Führer irre leiteten, besonders da jede Flut neue Veränderungen brachte. — Andere Erschwerungen waren mit der grossen politischen Zerplitterung des Landes, mit den zahlreichen Hoheitsrechten an demselben Wasserlauf verbunden. Jedes Land, jede Stadt sogar erhob Abgaben und suchte selbstsüchtig nur den eigenen kleinlichen Interessen Rechnung zu tragen. — Gerade darin lag auch die Veranlassung, dass Jahrhunderte hindurch die Flüsse, soweit die Schiffahrt in Frage kam, sich selbst überlassen blieben und planmässige Arbeiten zur Verbesserung der Fahrrinne nicht zur Ausführung kamen.

In Preussen bzw. Brandenburg finden wir die ersten dahingehenden Unternehmungen in der Mitte des 16. Jahrhunderts. — Am 1. Juli 1558 schlossen Kaiser Ferdinand I. und Kurfürst Joachim II. von Brandenburg zu Müllrose einen Vertrag über die gemeinsame Herstellung eines Schiffahrtsgrabens, welcher die Oder mit der Spree verbinden sollte. — Derselbe blieb jedoch unvollendet, da nur die vom Kaiser übernommene Teilstrecke zwischen Neuhaus und Müllrose zur Ausführung kam, die von Brandenburg herzustellenden Arbeiten aber wieder aufgegeben werden mussten.

Die erste Verbindung der Oder mit der Havel durch den Finowkanal wurde 1605 begonnen und trotz aller Schwierigkeiten finanzieller und technischer Natur 1620 vollendet. Infolge des dreissigjährigen Krieges geriet jedoch diese Wasserstrasse gleich nach ihrer Fertigstellung wieder vollständig in Verfall. — Die Schleusen waren zerstört, teilweise sogar durch Dämme ersetzt worden und der Kanal selbst verwuchs streckenweise derartig, dass zu Anfang des 18. Jahrhunderts vielfach auch nicht die geringste Spur von demselben mehr vorhanden war. Erst dem Grossen Kurfürsten und Friedrich dem Grossen war es vorbehalten, für Preussen leistungsfähige Kanäle zu schaffen. — In weitschauender Erkenntnis von dem Werte eines einheitlichen Wasserstrassennetzes schufen diese Herrscher die Bindeglieder zwischen den getrennten Flussgebieten, über welche sich von Westen nach Osten die Grenzen des Landes erstreckten.

Der Müllroser Kanal verband die obere Oder mit der Spree und Havel. — Der Plauer Kanal verkürzte den Weg zwischen Mageburg und Berlin: der Finow- und Bromberger Kanal stellten die durchgehende Wasserstrasse von der Weichsel bis zur Nordsee her. — Dem Handel war damit ein weitverzweigtes Netz leistungsfähiger Verkehrswege eröffnet, das noch jetzt für die wirtschaftliche Entwicklung der betreffenden Landesteile bestimmend ist. — Welche Bedeutung aber die Kanäle zur Zeit ihrer Vollendung für den Verkehr hatten, können wir aus der Schilderung eines Zeitgenossen, des Geographen Büsching, entnehmen, der im Jahre 1774 in seinen wöchentlichen Nachrichten schreibt: »Reisende, welche unsern inländischen Handel nach den Landstrassen beurteilen, irren gar sehr, denn er wird zum geringsten Teile auf denselben, sondern vielmehr grösstenteils auf unsern schiffbaren grossen und kleinen Flüssen, Seen, Kanälen und Gräben getrieben, auf welchen man immer Fahrzeuge, Boote und Flösse erblickt.«

Die Wasserläufe selbst, soweit an diesen überhaupt Arbeiten vorgenommen wurden, suchte man durch die Verbauung von Stromspaltungen, durch die Herstellung von Durchstichen, durch die Beseitigung der für die Schiffahrt gefährlichen Hindernisse zu bessern. Jedoch handelte es sich dabei stets um vereinzelte Massnahmen zur Befriedigung unabweisbarer Forderungen Regulierungsbauten in unserem Sinne waren unbekannt und Uferschutzbauten kamen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts fast ausnahmslos nur von seiten der Grundbesitzer zur Sicherung ihrer Ufer, aber nicht im Interssse der Schiffahrt zur Ausführung. — In den breiten Flusstälern begünstigten die zur Landgewinnung hergestellten Deiche und Dämme die Ausbildung eines einheitlichen, der Schiffahrt günstigen Flussschlauches.

Zwar entstanden auch die Deichbauten zunächst planlos, lediglich zum Schutze einzelner Niederungsdrundstücke, ohne jede Rücksicht auf Schiffahrt und Vorflut, aber dadurch, dass sie das Seitengelände der Ueberschwemmung entzogen und somit mehr oder weniger das gesamte Hochwasser dem Strom zuwiesen, mussten mit ihnen Vorteile für die Schiffahrt erreicht werden.

Abgesehen von den noch älteren Schutzbauten am Niederrhein und vereinzelten Dämmen an der unteren Elbe, begannen die Deichbauten an den deutschen Flüssen im 11. Jahrhundert. — Niederländer, vlämische Auswanderer sind es meist gewesen, die in dem Kampf mit dem Wasser erprobt, den Niederungsboden dem Wasser abrangen und der Kultur erschlossen. Jahrhundertelang reihen sich die nur dem jeweiligen Bedürfnis angepassten Siedelungen aneinander, schloss sich Deich an Deich ohne einheitlichen Plan, ohne Rücksicht auf die Gesamtheit sowohl betreffs der Vorflut wie auch der Schiffahrt.

Friedrich Wilhelm I. suchte darin zuerst Wandel zu schaffen. — An der Oder sind die ersten Arbeiten im Rahmen eines weitzügigen Gesamtentwurfes für grössere Gebiete unter seiner Regierung begonnen und hergestellt worden. — Es waren die ersten planmässig durchgeführten Ergänzungen bestehender Einzelanlagen, die Friedrich der Grosse dann weiter ausbauen liess zur Durchführung seiner bedeutendsten Kulturarbeit — der Trockenlegung und Kultivierung des Oderbruches. — Aber auch nur bei derartigen Unternehmungen, bei denen es sich mehr oder weniger um Neuanlagen handelte, konnten selbst diese zielbewussten Herrscher Wege einschlagen, die unter weiser Berücksichtignng der Gesamtheit gleiche, wenn nicht noch höhere Vorteile als die früheren Sonderausführungen für den einzelnen schafften. — Geordnete Zustände in den bereits bestehenden älteren Deichverhältnissen herbeizuführen, die Beseitigung der mit dem wachsenden wirtschaftlichen Aufblühen immer empfindlicher sich geltend machenden Missstände der lediglich im Interesse des Einzelbesitzes angelegten Verwallungen blieb unserer Zeit vorbehalten. Der Mangel gesetzlicher Bestimmungen schloss bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts jede einheitliche Regelung dieser für alle wasserwirtschaftlichen Fragen eines Stromgebietes ausschlaggebenden Verhaltnisse aus, ganz abgesehen von den durch die politische Zerrissenheit des Landes bedingten Schwierigkeiten.

Gleichzeitig mit dem Vordringen des Handels dürfte in Deutschland die Benutzung des Wassers als Betriebskraft bekannt geworden sein. — Das starke Gefälle des schnell fliessenden Gebirgsbaches, die in den Teichen und Seen des Flachlandes angesammelten Wassermassen wurden sehr bald als ertragreiche Einnahmequellen erkannt. — Die Verleihung einer Mühlengerechtsame, die mit der Zeit ausschliesslich zu den landesherrlichen Befugnissen des Staates gehörte, war daher stets an besondere Gegenleistungen gebunden.

Jahrhundertelang blieben aber die Wassertriebwerke in ihrer Entwicklung stehen. — Wasserräder der einfachsten Art haben sich in ihrer ursprünglichsten Form vereinzelt selbst bis auf den heutigen Tag erhalten. Die lediglich handwerksmässige Technik, die in der ersten Herstellung der Anlagen von ihrem Können einen achtungswerten Beweis gegeben hat, war nicht imstande, weiteren Anforderungen gerecht zu werden. — Erst die wissenschaftliche Behandlung technischer Fragen im 19. Jahrhundert schaffte auch hier die Grundlage zu weiterem erfolgreichen Emporblühen, zu der vielseitigen Entwicklung, die die industrielle Nutzung der Wasserkräfte genommen hat. — Nicht unerwähnt darf die einzig dastehende mustergültige Wasserwirtschaft des Oberharzes bleiben. — Im Laufe des 16. und 17. Jahrhunderts bereits sind dort im ganzen 67 Wasserbecken (Teiche) angelegt, durch welche der Gesamtwasserschatz des Gebietes planmässig gesammelt und für den Betrieb des Berg- und Hüttenbaues genutzt wird. Mit peinlichster Sorgfalt ist ein weitverzweigtes Grabennetz an den Berghängen entlang gezogen, um zu Regenzeiten und vor allem zur Zeit der Schneeschmelze die plötzlich zum Abfluss kommenden Wassermengen den Teichen zuzuführen, aus denen dann in den regenarmen Monaten die Wasserleitungen der einzelnen Verbrauchsstellen gespeist werden.

Planmässige Ausführungen zur Wasserversorgung der Städte und zur Beseitigung der städtischen Schmutzwasser gehören ganz der Neuzeit an. — Nur eine einzige Anlage dieser Art ist aus älterer Zeit bekannt, die Stadt Bunzlau besitzt bereits 1543 eine Kanalisationsanlage mit Rieselfeldern.

Der grosse wirtschaftliche Aufschwung des 19. Jahrhunderts zeitigte auf allen Gebieten des Wasserbaues neue wesentlich höhere Ansprüche, zwang die von dem Wasserschatz des Landes unmittelbar abhängigen Interessentengruppen tatkräftig mitzuarbeiten in dem allgemeinen Wettbewerb, sofern sie nicht in diesem zurückstehen oder kampflos das Feld räumen wollten. — Es war der Zeitpunkt gekommen, wo es galt, mit Hilfe der durch die Fortschritte der Technik verfügbaren Hilfsmittel auf wissenschaftlicher Grundlage zielbewusste Wege zur wirklichen Nutzung des Wassers einzuschlagen. An Stelle der mehr oder weniger nur auf die Abwehr der schädlichen Gewalt des Wassers gerichteten Bestrebungen und der handwerksmässigen Benutzung gegebener Verhältnisse trat die Forderung, die verfügbare Naturkraft dem wirtschaftlichen Leben, der Kultur dienstbar zu machen.

Auf dem ganzen weitverzweigten Arbeitsfelde der Wassernutzung und Wasserverwertung ist dieser Kampf überall erfolgreich aufgenommen worden.

Durch die zielbewusste einheitliche Regulierung der grösseren Ströme, durch die Kanalisierung einer grösseren

Anzahl mittlerer Wasserläufe und den zeitgemässen Ausbau der älteren Kanäle hat der Verkehr auf den natürlichen Wasserstrassen, hat die Ausnutzung des in den Flüssen verfügbaren Wassers zu Schiffahrtszwecken die auf diesem Wege überhaupt erreichbare Steigerung erfahren. — Die Grenze liegt hier in der bisher nicht gehobenen Beeinträchtigung der Ladefähigkeit und in der Unsicherheit der Lieferungsfristen infolge der wechselnden Wasserstände in den freien Strömen. — Die Niedrigwassermengen selbst unserer grossen Flüsse genügen auch nicht annähernd für die Fahrt von Fahrzeugen, wie sie die wirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands verlangen. — Ob es sich ermöglichen lässt, mittels Sammelbecken wenigstens teilweise Abhilfe zu schaffen, oder ob allein mit der Anlage von Seitenkanälen der in absehbarer Zeit unabweisbar werdenden Forderung nach grösserer, wenn nicht voller Betriebssicherheit der Wasserförderung nachgekommen werden kann, mag hier unerörtert bleiben.

Die Landwirtschaft hat es verstanden, durch zweckentsprechende Regulierung der Bodenfeuchtigkeit die überhaupt erreichbare Ergänzung und gegebenenfalls Ausgleichung all der Unsicherheiten zu ermöglichen, die dem landwirtschaftlichen Betriebe aus der Natur des Bodens und der Witterungserscheinungen erwachsen.

Die Industrie wusste die veralteten Mühlen zu nutzbringenden Kraftanlagen umzuwandeln, sowie mit grossem Geschick und Erfolg neue Kraftquellen zu suchen und zu verwerten.

Gleichzeitig traten durch die Wasserversorgung der Städte, sowie durch die Beseitigung städtischer und industrieller Abwässer neuartige Anforderungen hinsichtlich der Wassernutzung in die Erscheinung, die infolge der starken Bevölkerungszunahme sehr bald an erster Stelle Berücksichtigung verlangten.

Ueberall sehen wir zielbewusste Arbeit, fortschreitende Entwicklung und Erfolge, die für den wirtschaftlichen Aufschwung der letzten Jahrzehnte ausschlaggebend gewesen sind. — Trotzdem entsprechen die bisherigen Arbeiten zur Dienstbarmachung des Wassers den Anforderungen einer geordneten Wasserwirtschaft nur in vereinzelten Fällen.

Das den einzelnen Interessentengruppen durch den wirtschaftlichen Kampf aufgezwungene Streben zur weitgehendsten Vervollkommnung ihrer Betriebe birgt die Gefahr in sich, dass jeder — nur sein Ziel vor Augen — für sich dem Wasser den grössten Nutzen abzugewinnen sucht, ohne zu bedenken, dass jedem Gebiet, jedem Lande nur ein begrenzter Wasserschatz zur Verfügung steht. — Es ist im gewissen Sinne ein Raubbau, durch den gegebenenfalls gerade dringende gemeinnützige Forderungen leer ausgehen.

Nur von einer geregelten Wasserwirtschaft, die den Wasserschatz jedes Flussgebietes, den Gesamtwasserschatz des Landes kennt und über ihn nach einem einheitlichen Plane verfügt, kann hierin Abhilfe geschaffen werden.

---

# Als der Grossvater die Grossmutter nahm.

Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts.



Von F. Dopp jun., Ingenieur.

## XXI. Die ersten Anfänge des Berliner Maschinenbaues.

Mit 4 Abbildungen.

Wie der Mensch im reifen Lebensalter gern der Kindheit als der Zeit der Entwicklung und Hoffnung gedenkt, so hat es für den heutigen Berliner Ingenieur einen eigenen Reiz, sich der Kindheit des heute so stolzen Berliner Maschinenbaues zu erinnern. Aber wie uns die frühesten Zeiten unserer Jugendjahre nur dunkel im Gedächtnis haften oder ganz entschwunden sind, so geht es uns auch mit den Jugendjahren des Maschinenbaues im alten Berlin. Wer denkt nicht an Aug. Borsig, wenn von der Entwicklung unseres Maschinenbaues gesprochen wird? Und doch gehört seine markante Erscheinung schon späteren Entwicklungsjahren unserer Industrie an. Männer, wie Caspar Hummel, Freund u. a., die vor und nach den Befreiungskriegen in Berlin Maschinen bauten, fallen schon eher in die Zeit der ersten Entwicklung. Wie wenig bekannt sind schon diese in weiteren Kreisen! Was vor ihnen Maschinen baute, ist aber völlig der Vergessenheit anheim gefallen. Gehen wir daher einmal vor jene Tage zurück, da die Gewerbefreiheit in Preussen und Berlin eingeführt ward, versetzen wir uns in die letzten Jahrzehnte des 18. Jahrhunderts. Was waren in dieser Zeit, da in Alt-Berlin eine von der heutigen abweichende Industrie unter der Wirkung des Friederizianischen Merkantilsystems in hoher Blüte stand, was waren da die Vorfahren unserer Maschinenfabriken?

Die Berliner Industrie umfasste im 18. Jahrhundert im wesentlichen die Nahrungsmittel- und Bekleidungsindustrie. Brennerei, Brauerei, Zuckersiederei, die Herstellung wollener, baumwollener und seidener Webereien beschäftigte eine grosse Menge fleissiger Hände. Daneben bestanden Fabriken für Porzellan, Oefen, Gold- und Silberwaren, Bleifabriken, das Königl. Giesshaus usw. Der Bedarf aller dieser Fabriken an Maschinen und Geräten wurde im allgemeinen vom zünftigen Handwerk gedeckt. Kompliziertere Walzwerke, Pressen, Spinn- und Webstühle wurden aus dem Ausland bezogen, während die bekannteren und einfacheren Maschinen, die noch ganz überwiegend aus Holz bestanden, in Berlin selbst gebaut werden konnten. Aus Holz bestanden damals sogar noch die Walzen von Druckpressen; und wenn ein Handwerker ein grösseres Werkzeug brauchte, so fertigte er es sich oft aus Holz und armierte die Schneidfläche mit gehärtetem Stahl.

Auch was sonst im 18. Jahrhundert an gewerblichen Anlagen bestand, die Wind- und Wassermühlen, Holzsägemühlen, ferner einzelne für Verkehr und Sicherheit notwendige Gegenstände, Feuerspritzen, Turmuhren, Schiffe, Fuhrwerke usw., das alles wurde in gleicher handwerksmässiger Weise hergestellt, ebenso die Pferdegöpel und Treträder für nicht am Wasser belegene Fabrikanlagen. Der Baumeister einer Fabrik entwarf diese Maschinenanlagen und nach seinen Angaben stellten Schmied und Zimmermann die einfachen maschinellen Einrichtungen zusammen.

Diejenigen Handwerker, die für die am meisten gebrauchten Maschinen hauptsächlich in Betracht kamen, waren die Gelb- und Rotgiesser, welche namentlich Feuerspritzen herstellten, die Zeugschmiede (Kaffeemühlen u. dergl.), die Mechaniker (für grössere Schrauben, physikalische Instrumente, Wägeapparate) und in erster Linie die Windenmacher, welche Zug- und Druckwinden, Seilergeschirre, Pressen herstellten und für neue eigenartige Aufgaben wohl die geeignetsten sein mochten.

Die maschinellen Einrichtungen und die Werkzeuge, mit denen diese ältesten Maschinenbauer ihre Maschinen schufen, waren noch ausserordentlich

primitiv und unvollkommen. Abb. 1 und 2 zeigen zwei Drehbänke, wie sie von den Gelbgiessern zum Drehen der Pumpenzylinder und von den Windenmachern und Mechanikern für alle ihre Arbeiten um 1780 in Berlin benutzt wurden. Die Bänke sind aus Holz gebaut, nur die Spindel, der Support und der Reitstock bestehen aus Messing oder Eisen. Support und Reitstock werden noch durch Keile befestigt, der Stahl wird nicht eingespannt, sondern durch das Körpergewicht gegen den Support gestützt. Eine dauernde rotierende Spindelbewegung ist noch nicht eingeführt; vielmehr ist eine aus Därmen gedrehte Schnur um die Spindel

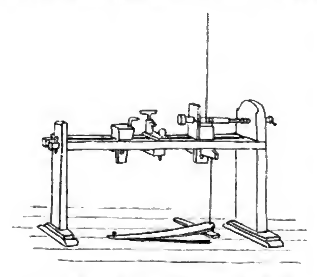


Abb. 1. Metalldrehbank mit Fussantrieb aus der Zeit um 1780.

gewickelt, deren unteres Ende an einem Fusstritt und deren oberes Ende an einem System beweglicher und elastischer Holzbalken befestigt ist. Beim Anblick derartiger Maschinen nimmt es uns nicht wunder, wenn wir hören, dass genau gedrehte Eisenscheiben, wie sie die Edelsteinschleifer gebrauchten, 1780 noch aus Holland bezogen werden mussten.

Eine andere Drehbank ist in Abb. 3 dargestellt. Bei ihr wird eine andauernde Rotation der Spindel durch ein besonderes Drehrad erzeugt, das durch einen Arbeiter oder Jungen mittels Kurbel in Bewegung gehalten wird. Eigenartig ist die Ersetzung des Supports durch eine Eisenstange, die in rechenartigen Lagern des Reitstocks und des Drehradbalkens liegt. Der Drehstahl wird auf diese Stange aufgelegt und durch den Fuss des Arbeiters mittels eines mit Bügel versehenen Riemens festgedrückt.

Als Beispiel einer Maschine, wie sie durch das Handwerk hergestellt wurde, möge Abb. 4 dienen. Sie zeigt eine ganz aus Eisen hergestellte Ziehbank für Gold- und Silberarbeiter, wie sie zum Preise von 30 bis 60 Talern in Berlin gefertigt wurde. Die seitlich sichtbaren Zahnräder sind aus Eisenblech hergestellt. Ihre Zähne, wie auch die Zähne der eisernen Zahnstangen und Zahnräder an den von den Windenmachern fabrizierten Winden, Seilergeschirren, Pressen usw., wurden mit Meissel und Feile aus dem roh vorgeschmiedeten, vollen Material herausgearbeitet. Andere Zahnräder waren nicht bekannt; alle grösseren Triebwerke wurden noch wie seit Jahrhunderten als Holzscheiben mit eingesetzten Treibstöcken ausgeführt. 1770 gab es in Berlin erst einen einzigen Windenmacher, der Schrauben ohne Ende einige Zoll stark und über einen Zentner schwer auf einer Maschine schneiden konnte, die einen Mechanismus zur Fortbewegung des Drehstahls besass. Diese Maschine war Geheimnis und konnte auch nur kurze Schrauben schneiden, wie sie bei Winden und Pressen vorkamen. Die übrigen Schlosser und Windenmacher massen das Gewinde so gut sie konnten auf einer eisernen Spindel ab und höhlten die Schraubengänge mit dem Meissel aus. Dann liessen sie die Schraubenmuttern von den Messingarbeitern aus Messing über die fertige Schraube giessen.

Ueberhaupt war jeder zunftmässige Handwerker jener Zeit bei der Anfertigung solcher Maschinen auf die Hilfe anderer Zünfte angewiesen. So musste sich der Gelbgiesser den Windkessel seiner Feuerspritze vom Kupferschmied und die Schläuche vom Schuster anfertigen lassen.

Das alles änderte sich aber nicht erst mit der Einführung der Gewerbefreiheit, sondern schon in den letzten zwei Jahrzehnten des Friederizianischen Jahrhunderts und namentlich in den Jahren um 1800. Schon im Jahre 1793 finden wir auf dem Friedrichstädtischen Markt die Fabrik von Hagemann für Winden, Pressen, Kalander, Stoss- und Walzwerke, während dieselben Maschinen sowie Feuerspritzen gleichzeitig auch noch bei Drechslern, Kupferschmieden, Windenmachern und andern Handwerkern als Fabrikate genannt werden. Die Hagemannsche Fabrik kann daher als die erste wirkliche Maschinenfabrik im alten Berlin bezeichnet werden, da sie Nicolai in seinen Manufakturtabellen ausdrücklich dem Handwerk als Fabrik gegenüberstellt.

Ist uns von dem Gründer und Besitzer dieser Fabrik nichts näheres bekannt, so sind wir ein wenig besser unterrichtet über einige andere

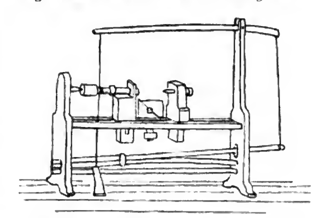


Abb. 2. Metalldrehbank mit Fussantrieb aus der Zeit um 1780.

Maschinenbauer. So kommt im Jahre 1792 ein Schlossergeselle Ludwig Mundtiegel aus Württemberg nach Berlin, der nach einigen Jahren sich in der alten Leipziger Strasse eine kleine Maschinenfabrik einrichtet. So kommt ferner zwischen 1790 und 1800 ein gewisser Kleinstüber, 1773 zu Gotha geboren, nach Berlin, arbeitet zwei Jahre in der Werkstatt eines Hofinstrumentenmachers, erhält dann die Unterstützung des Fabrikendepartements und baut von 1802 an Pressen, Drehbänke, Walzen, Ziehbänke und alle Maschinen des Handwerks fabrikmässig, bis 1810 sein Etablissement von dem Elend der Franzosenzeit ruiniert wird, während die Fabrik von Mundtiegel und die eines Schlossers Kudicke aus Heiligenbeil, der 1800 eine Schlosserei in der Alexanderstrasse angelegt hatte

und ebenfalls bald Maschinen baute, noch 1827 als angesehene Fabriken genannt werden

Auch ein bekannter Name tritt uns unter den ersten Pionieren des Maschinenbaues im alten Berlin entgegen. Im letzen Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts tritt ein Mechanikus Hoppe mit einem selbsterfundenen Maschinensatz zum Schrobbeln und Streichen der Wolle hervor. Dieser Maschinensatz bestand aus: 1 Wolf, 1 Schrobbelmaschine, 8 Vorspinnrädern, 8 Spinnmaschinen mit 30 Spindeln und 1 Haspel, kostete zusammen 750 Taler und

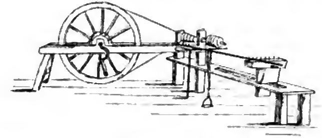


Abb. 3. Drehbank mit Kurbelantrieb.

erforderte 21 Arbeiter zur Bedienung. Zusammen mit den Maschinen eines Engländers Woodward wurden die Hoppeschen Maschinen 1800 im Lagerhause (Wollmanufaktur in der Klosterstrasse) eingeführt, wo sie sich durch geringeren Raumbedarf auszeichneten. Hoppe hatte seine Fabrik in der Linienstrasse und verkaufte sie, als er selbst die Hauptstadt verliess, an seinen Gehülfen Mathias, der sie 1827 als wohlbekannte Maschinenfabrik noch besass. Mit der späteren Hoppeschen Maschinenfabrik hat dieses Etablissement, ausser dem Zufallspiel des gemeinsamen Namens, nichts zu tun.

Es ist allgemeiner bekannt, dass in der Zeit der Befreiungskriege eine der ersten Dampfmaschinenfabriken Berlins, nämlich die der Gebr. Cockerill, in Anlehnung an deren schon bestehende Wollmanufaktur entstanden ist. Einen ganz ähnlichen Fall sehen wir schon im Jahre 1792, in welchem der aus Magdeburg gebürtige Metallarbeiter W. Tappert mit Staatsunterstützung in der Holzmarktstrasse eine Maschinen-Baumwollspinnerei in der ehemaligen Seidenmühle einrichtet, worauf er von 1803 ab dann Spinnmaschinen baut und neben seiner Spinnerei eine Maschinenfabrik errichtet, die noch 1827 Wollspinnmaschinen, Webestühle, und viele andere Maschinen zur Tuch- und Zeugfabrikation baute.

Alle diese ersten Berliner Maschinenfabriken gehören nunmehr der Vergangenheit an; von ihren Begründern und Inhabern wissen wir wenig mehr als die Namen. Die Fabriken selbst sind später eingegangen, glänzendere Namen haben sie und ihre Chefs in Vergessenheit geraten lassen. Von den kurz nach 1800 begründeten Maschinenfabriken bestehen heute nur noch zwei, die schon bald nach ihrer Begründung die meisten übrigen an Gute und Leistungsfahigkeit übertrafen und zu grossen, angesehenen Etablissements geworden sind, das sind die von Joh. Caspar Hummel und von G. C. Freund errichteten Maschinenbauanstalten. Von ihnen ein ander Mal; uns lag heute daran, diejenigen kennen zu lernen, die schon vor den allgemein bekannteren, zu denen ja Hummel und Freund vor allem gehören, in Berlin ausserhalb der engen Grenzen des zünftigen Handwerks dem Fortschritt huldigten und die so unbekannt geblieben sind, dass sie in den geschichtlichen Ruckblicken, die z. B. im Katalog der Berliner Gewerbeausstellung von 1896 und in dem von deren Arbeitsausschuss herausgegebenen Werk: »Berlin und seine Arbeit« enthalten sind, nicht erwahnt wurden. Betrachten wir aber die in unsern Abbildungen gezeigten Maschinen, wie sie um 1770 noch ausnahmslos in Berlin gebaut und verwendet wurden, so werden wir erkennen, dass noch viele Fortschritte zu machen waren, ehe ein G. C. Freund seine erste Dampfmaschine bauen konnte. Und an diesen Fortschritten haben jene vergessenen Vorfahren unserer heutigen Ingenieure an ihrem Teile redlich mitgearbeitet.

Gedenkt man dieser ältesten Vertreter des Berliner Maschinenbaues, ihrer Werkzeuge und ihrer Arbeitsstätten, so sei auch die Tatsache nicht übergangen, dass bereits im Jahre 1784 der Dampfzylinder der ersten in Deutschland hergestellten Dampfmaschine oder Feuermaschine, wie man damals sagte, in Berlin angefertigt wurde. Das für solche Arbeiten allenfalls in Betracht kommende Handwerk war aber daran nicht beteiligt und mit seinen mangelhaften Maschinen wohl auch gar nicht für derartig grosse Stücke geeignet. Der Zylinder wurde im Königlichen Giesshaus, das am Zeughause belegen war, in Eisen gegossen, gebohrt und poliert. Das Giesshaus war mit für jene Zeit ausgezeichneten Einrichtungen zur Anfertigung von Kanonenrohren versehen, die stehend voll gegossen und sauber

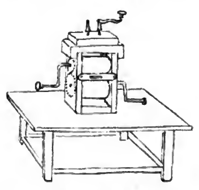


Abb. 4. Ziehbank für Gold- und Silberarbeiter.

ausgebohrt wurden; es mag aber der Guss und die Bearbeitung des Zylinders dem technischen Leiter und seinem Personal manche Kopfschmerzen gemacht haben. Interessant ist, dass die Einzelteile dieser ersten Dampfmaschine deutscher Herkunft aus den verschiedensten Orten zusammenkamen, der Zylinder, wie gesagt, aus Berlin, die andern Gussteile aus der Geschossgiesserei in Zehdenick, die Pumpen aus dem Harz, die Schmiedeteile aus Schlesien, der Dampfkessel aus dem Eberswalder Kupferhammer. Der in Berlin gefertigte Zylinder wurde im Betriebe bald unbrauchbar und durch einen aus England bezogenen ersetzt.

Ein grosses Verdienst an der Entwicklung des ältesten Berliner Maschinenbaues ist dem Architekten und Königl. Fabriken-Kommissionsrat Frank zuzuschreiben, der Mitglied der technischen Deputation für Handel und Gewerbe war. Er hatte viele Reisen im Auslande gemacht und entwarf nicht nur viele der um das Jahr 1800 neu gebauten Textilmanufakturen, sondern gab auch den Bau neuer Betriebsmaschinen für Tier- und Wasserkraft, später auch von Dampfmaschinen an. Er war es, der die alten Holzgetriebe beseitigte und gusseiserne

Zahnrader einfuhrte. Diese Zahnräder wurden in der Königl. Eisengiesserei gegossen, die 1803 wegen des wachsenden Bedarfs der Maschinenfabriken an Gusseisen vom Staate dort angelegt worden war, wo heute die Landwirtschaftliche Hochschule steht. Die Modelle zu den ersten Zahnrädern hat Frank mit eigener Hand angefertigt.

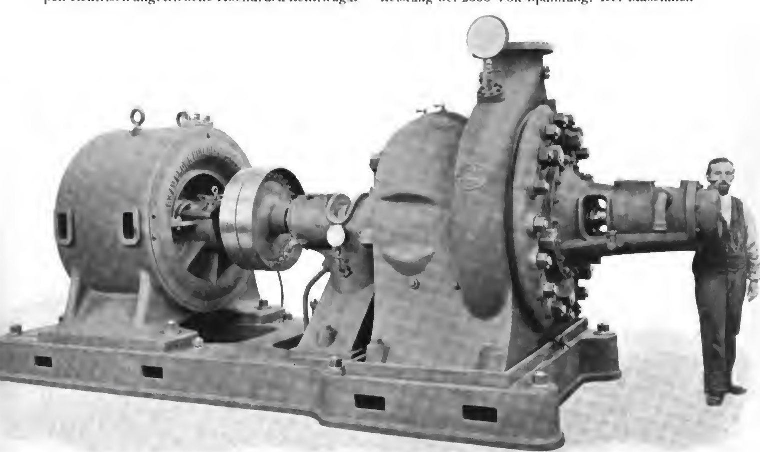
Mehr als ein Jahrzehnt sollte es noch währen, ehe der Berliner Maschinenbau so weit erstarkt war, dass er es wagen konnte, an den Bau der damaligen im Vergleich zur Jetztzeit so überaus einfachen Dampfmaschinen mit Aussicht auf Erfolg heranzugehen.

## Die grösste Wasserhaltung der Erde.

Mit 1 Abbildung.

Die grössten Wasserhaltungsanlagen werden in Bergwerken gebraucht, um die mächtigen Wasserzuflüsse unter Tage zu bewältigen, und es ist deshalb eine gute Wasserhaltung für Bergwerke eine Lebensfrage.

In der letzten Zeit hat sich hier eine Wandlung vollzogen, indem statt der bisherigen Dampfpumpen elektrisch angetriebene Hochdruck-Zentrifugalpumpen zur Verwendung kommen. Diese Wandlung ist erst möglich geworden, nachdem es in den letzten Jahren gelang, Zentrifugalpumpen für grosse Förderhöhen von einigen hundert Metern zu bauen. Die Hochdruck-Zentrifugalpumpen haben ausser einer Reihe von Vorteilen gegen Dampfpumpen insbesondere den Vorzug kleineren Raumbedarfes und leichterer Anpassungsfähigkeit an den elektrischen Antrieb.



Wohl die grösste Pumpenanlage dieser Art inbezug auf Leistung ist die von der Firma Emil Sinell, Ingenieur, Berlin W. 15, für die »Radzionkaugrube«, Scharley O.-S., gelieferte; sie besteht aus einer Hochdruck-Zentrifugalpumpe mit einer Leistung von 10 cbm Wasser per Minute auf 315 m totaler Förderhöhe, direkt gekuppelt mit einem Drehstrom-Motor von 950—1000 PS-Leistung bei 2000 Volt Spannung. Der Maschinensatz macht 970 Umdrehungen in der Minute. Trotz dieser kolossalen Leistung, welche die Pumpenanlage hergeben kann, sind die Abmessungen derselben verhältnismässig gering, so dass die Verwendung derselben eine bedeutende Platzersparnis gegen die bisherigen Dampfpumpen darstellt. Das komplette Aggregat ist 5,5 m lang und 2 m breit. Die Höhe beträgt 2,4 m. Die Wasserhaltung ist etwa 300 m unter der Erde aufgestellt und drückt das Wasser direkt über Tage.

## Aus dem Bericht des Vorstandes des Deutschen Nautischen Vereins für das Jahr 1906.

Die deutschen Werften waren im vorigen Jahre noch stärker beschäftigt als im Jahre 1905. Nach der Statistik des Germanischen Lloyd hatten die deutschen Schiffswerften im ganzen 845 018 Brutto-Registertonnen Dampfschiffe und 108 273 Brutto-Registertonnen Segelschiffe im Bau, darunter waren 96 115 Brutto-Registertonnen Kriegschiffe. Im Jahre 1906 wurden fertig gestellt 438 917 Brutto-Registertonnen Dampfschiffe und 74 919 Brutto-Registertonnen Segelschiffe.

Es blieben demnach im Dezember 1906 noch im Bau 406 101 Brutto-Registertonnen Dampfschiffe und 33 354 Brutto-Registertonnen Segelschiffe. Ausserdem wurde für deutsche Rechnung auf englischen, holländischen und belgischen Werften eine erheblische Anzahl Schiffe gebaut. Nach den uns vorliegenden Berichten darf man annehmen, dass die deutschen Werften in der Lage gewesen wären, zu konkurrenzfähigen Preisen noch weitere Aufträge anzunehmen, und es ist deshalb zu hoffen, dass die deutsche Reederei in Zukunft noch mehr als bisher ihre Bauten deutschen Werften übertragen wird. Die Preise für Neubauten wurden im Berichtsjahre erheblich gesteigert. Anderseits sind aber infolge der hohen Materialpreise und der gestiegenen Löhne die Herstellungskosten auch erheblich höher geworden, so dass manche Werften einen entsprechenden Nutzen nicht erzielt haben dürften. In England wurden nach uns vorliegenden Berichten im vorigen Jahre 1421 Schiffe mit einem Tonnengehalt von zusammen 2 002 541 Tonnen zu Wasser gelassen, eine Ziffer, die in früheren Jahren kaum erreicht sein dürfte.

Der letzte Vereinstag nahm auf Antrag des Nautischen Vereins in Hamburg folgende Resolution an:

»Der Deutsche Nautische Verein hält die auf Veranlassung der Marinebehörden geplante Vergrösserung der Schleusen des Kaiser-Wilhelm-Kanals und die daraus zwingend werdende Verbreiterung des ganzen Kanals auch im Interesse der Handelsmarine für erstrebenswert und notwendig, da durch solche Verbreiterung die Sicherheit und die Promptheit der Durchfahrt nur gewinnen werden und ferner der Kanal auch in die Lage versetzt wird, die heutigen Schiffsgrössen aufnehmen zu können.«

Die Resolution ist den zuständigen Behörden mitgeteilt worden.

Der Danziger Nautische und Reeder-Verein bezeichnete es als notwendig, dass die Regierung Feuerschiffe beschaffe, die an Stellen ausgelegt werden, wo der Schiffahrt gefahrbringende Wracks liegen. Allseitig wird eine bessere Kenntlichmachung der Wracks als dringend erwünscht bezeichnet, doch sind die meisten Vereine der Ansicht, dass hierfür Wrackfeuerschiffe nur in seltenen Fällen erforderlich sind und dass in den weitaus meisten Fällen Leuchttonnen genügen.

Der Dampfseefischerei-Verein »Unterweser« in Geestemünde-Bremerhaven hat folgenden Antrag gestellt:

»Gewährung einer angemessenen Reichsprämie für das Binnenschleppen treibender Wracks als Ersatz für Hilfs- und Bergelohn oder Zuschuss zu demselben in solchen Fällen, wo wegen zu geringen Wertes der geborgenen Güter überhaupt kein oder kein den Aufwendungen entsprechender Hilfs- oder Bergelohn erzielt werden kann.«

Von allen Seiten wird die Gewährung einer Reichsprämie als sehr erwünscht bezeichnet, wenn auch von einzelnen Vereinen hervorgehoben wurde, dass gewisse Schwierigkeiten, namentlich in bezug auf die Begrenzung der Prämiengewährung, vorhanden seien. Weiter wird von zwei Vereinen darauf hingewiesen, dass, wenn die Angelegenheit eine grössere Bedeutung haben solle, eine internationale Vereinbarung anzustreben sein dürfte. Jeder einzelne Staat müsse die Verpflichtung übernehmen, für die in seinen Küstengewässern aufgefundenen und binnengeschleppten Wracks derartige Prämien zu zahlen. Weiter wird empfohlen, zu versuchen, die Seeversicherungsgesellschaften zu finanzieller Beihilfe heranzuziehen.

Der Nautische Verein in Hamburg hat sich mit der Nagelschen Methode zur Feststellung des Farbenunterscheidungsvermögens beschäftigt und ist dabei zu folgendem Beschluss gekommen:

»Der Nautische Verein in Hamburg hält zur Feststellung des Farbenunterscheidungsvermögens die Holmgreensche Methode für völlig ausreichend und genügend. Werden dabei Farbenblinde gefunden, so lassen sich genauere Resultate erzielen durch Anwendung farbiger Lampen, deren Schein durch entsprechende Massnahmen verkleinert und verdunkelt werden kann. Gegen die Einführung der Nagelschen Tafeln, in denen der Verein ein die Interessen der Seeschiffahrt schädigendes Mittel zur Feststellung des Farbenunterscheidungsvermögens erblickt, wendet er sich, weil die Nagelsche Methode 1. weit über die Bedürfnisse praktischer Seemanschaft hinausgehe; 2. weil durch sie eine unberechtigte Ausmerzung geeigneter Kräfte und eine unerwünschte Verringerung des seemännischen Nachwuchses eintreten würde; 3. weil ihre sachgemässe Durchführbarkeit von hellem Tageslicht abhängig und 4. weil sie gegenüber der Internationalität der Seeleute ganz undurchführbar sei.«

Soweit bisher von den Mitgliedern des Deutschen Nautischen Vereins Aeusserungen eingegangen sind, schliessen diese sich den Beschlüssen des Hamburger Nautischen Vereins an.

Nach den Listen des Germanischen Lloyd sind im Jahre 1906 an Seeschäden zu verzeichnen:

1. Beschädigungen.

| Monat | Dampfer Stück | Dampfer Brutto-raumgehalt | Segler Stück | Segler Netto-raumgehalt |
|---|---|---|---|---|
| Januar . . . | 53 | 158 245 | 13 | 10 974 |
| Februar . . . | 45 | 113 962 | 9 | 10 308 |
| März . . . . | 60 | 132 253 | 14 | 11 938 |
| April . . . . | 34 | 102 019 | 6 | 2 735 |
| Mai . . . . | 38 | 85 960 | 6 | 1 926 |
| Juni . . . . | 38 | 88 338 | 9 | 7 950 |
| Juli . . . . | 36 | 109 182 | 10 | 8 400 |
| August . . . | 31 | 68 182 | 8 | 2 344 |
| September . . | 64 | 166 672 | 10 | 7 832 |
| Oktober . . . | 46 | 113 053 | 4 | 4 966 |
| November . . | 53 | 138 612 | 17 | 14 521 |
| Dezember . . | 59 | 132 468 | 8 | 7 585 |
| insgesamt | 554 | 1 408 946 | 114 | 91 479 |
| im Jahre | | | | |
| 1905 . . . . | 644 | 1 616 499 | 158 | 136 147 |
| 1904 . . . . | 504 | 1 155 505 | 127 | 103 371 |
| | | Netto-raumgehalt | | |
| 1903 . . . . | 486 | 1 190 069 | 129 | 125 726 |
| 1902 . . . . | 411 | 984 734 | 112 | 89 402 |

2. Totalverluste.

| Monat | Dampfer Stück | Dampfer Brutto-raumgehalt | Segler Stück | Segler Netto-raumgehalt |
|---|---|---|---|---|
| Januar . . . | 3 | 7 126 | 1 | 60 |
| Februar . . . | 3 | 8 260 | 1 | 1 671 |
| März . . . . | 6 | 5 526 | 4 | 1 471 |
| April . . . . | 3 | 467 | 1 | 67 |
| Mai . . . . | 1 | 1 582 | — | — |
| Juni . . . . | 3 | 2 618 | — | — |
| Juli . . . . | — | — | — | — |
| August . . . | — | — | 2 | 723 |
| September . . | 1 | 690 | 4 | 3 436 |
| Oktober . . . | 1 | 2 243 | 1 | 1 022 |
| November . . | 2 | 3 001 | — | — |
| Dezember . . | 2 | 5 697 | 1 | 1 242 |
| insgesamt | 25 | 37 210 | 15 | 9 692 |
| im Jahre | | | | |
| 1905 . . . . | 17 | 33 191 | 19 | 13 270 |
| 1904 . . . . | 21 | 41 890 | 16 | 10 399 |
| | | Netto-raumgehalt | | |
| 1903 . . . . | 23 | 21 098 | 28 | 11 795 |
| 1902 . . . . | 23 | 38 162 | 37 | 18 367 |

Die Zahl der amtlich bekannt gewordenen, an der deutschen Küste (ausschliesslich Helgoland) im Jahre 1905 vorgekommenen Schiffsunfälle beziffert sich auf 463, welche (bei 137 Zusammenstössen zwischen je 2, 16 zwischen 3, 3 zwischen je 4, 1 Zusammenstoss zwischen 5, sowie 3 Zusammenstössen mit einem Kriegsschiff) 645 Schiffe betrafen.

Die Erhebungen der vorhergehenden Jahre hatten ergeben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| für 1904 | 442 | Unfälle und | 599 | betroffene | Schiffe |
| » 1903 | 405 | » » | 571 | » | » |
| » 1895 | 391 | » » | 529 | » | » |
| » 1885 | 170 | » » | 220 | » | » |
| » 1875 | 152 | » » | 170 | » | » |

Bestand an Kauffahrteischiffen. (Aus der Statistik des Deutschen Reiches.)

| Am 1. Januar | Segelschiffe: Zahl der Schiffe | Segelschiffe: Raumgehalt in Reg.-Tons netto | Schleppschiffe (Seeleichter): Zahl der Schiffe | Schleppschiffe (Seeleichter): Raumgehalt in Reg.-Tons netto | Dampfschiffe: Zahl der Schiffe | Dampfschiffe: Raumgehalt in Reg.-Tons netto | Unter 100 Schiffen waren: Segelschiffe | Unter 100 Schiffen waren: Schleppschiffe | Unter 100 Schiffen waren: Dampfschiffe | Von 100 Reg.-Tons Nettoraumgehalt der Schiffe kamen auf: Segelschiffe | Von 100 Reg.-Tons Nettoraumgehalt der Schiffe kamen auf: Schleppschiffe | Von 100 Reg.-Tons Nettoraumgehalt der Schiffe kamen auf: Dampfschiffe | Der durchschnittliche Raumgehalt in Reg.-Tons netto betrug bei einem: Segelschiffe | Der durchschnittliche Raumgehalt in Reg.-Tons netto betrug bei einem: Schleppschiffe | Der durchschnittliche Raumgehalt in Reg.-Tons netto betrug bei einem: Dampfschiffe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Segel- und Schleppschiffe: Zahl | Segel- und Schleppschiffe: Raumgehalt | | | | | | | | | | | | | |
| 1875 | 4 303 | 878 385 | | | 299 | 189 998 | 93,5 | | 6,5 | 82,2 | | 17,8 | 204 | | 635 |
| 1885 | 3 607 | 880 345 | | | 650 | 413 943 | 84,7 | | 15,3 | 68,0 | | 32,0 | 244 | | 637 |
| 1895 | 2 495 | 631 506 | 127 | 29 350 | 1 043 | 893 046 | 68,1 | 3,4 | 28,5 | 40,6 | 1,9 | 57,5 | 253 | 231 | 856 |
| 1900 | 2 288 | 536 399 | 178 | 51 240 | 1 293 | 1 150 159 | 60,9 | 4,7 | 34,4 | 30,9 | 2,9 | 66,2 | 234 | 288 | 890 |
| 1905 | 2 294 | 493 644 | 273 | 84 859 | 1 657 | 1 774 072 | 54,3 | 6,5 | 39,2 | 21,0 | 3,6 | 75,4 | 215 | 311 | 1 071 |
| 1906 | 2 299 | 471 836 | 259 | 81 981 | 1 762 | 1 915 475 | 53,2 | 6,0 | 40,8 | 19,1 | 3,3 | 77,6 | 205 | 317 | 1 087 |

Der Verkehr im Kaiser-Wilhelm-Kanal vom 1. April 1905 bis 31. März 1906 betrug

| | Dampfer: Zahl | Dampfer: Raumgehalt Netto.Reg.-Tons | Segler und Leichter: Zahl | Segler und Leichter: Raumgehalt Netto-Reg.-Tons | Zusammen: Zahl | Zusammen: Raumgehalt Netto-Reg.-Tons |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1905/06 | 15 562 | 4 694 387 | 17 585 | 1 102 562 | 33 147 | 5 796 949 |
| gegen | | | | | | |
| 1904/05 | 14 668 | 4 119 044 | 17 955 | 1 151 433 | 32 623 | 5 270 477 |

Es ergibt sich also für das Jahr 1905/06 ein Zuwachs von 524 Schiffen und von 526 472 Registertonnen netto, d. i. 9,99 pCt. des Raumgehalts gegen 5,61 pCt. im Vorjahre.

Die Einnahmen haben betragen . 2 872 869,02 Mk.
Die Ausgaben haben betragen . . 2 562 364,22 »
mithin ist ein Ueberschuss erzielt worden von 310 504,80 Mk

# TECHNISCHES ALLERLEI

## Ausstellungen.

**Deutsche Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908.** Veranstaltet vom Verein deutscher Schiffswerften, April bis Oktober 1908. Der Verein deutscher Schiffswerften veranstaltet von April bis Oktober 1908 in der neuen Ausstellungshalle am Zoologischen Garten in Berlin eine Deutsche Schiffbau-Ausstellung, welche die Entwicklung des heimischen Schiffbaues und der vaterländischen Reederei, sowie deren heutige Leistungsfähigkeit weiteren Kreisen unserer Bevölkerung vor Augen führen soll. Geschäftliche Vorteile irgendwelcher Art werden durch die Ausstellung nicht erstrebt, weshalb jegliche Reklame ausgeschlossen ist. In einer Zeit des Kampfes in Wort und Schrift um die Ausdehnung des Seegeltung und die Seeinteressen des Deutschen Reiches soll die Ausstellung zeigen, was vereint mit dem deutschen Reeder der deutsche Schiffbauer auf diesem Gebiete geleistet hat. Während grosse Weltausstellungen durch die Weitläufigkeit ihrer Bauten und die Unübersichtlichkeit der einzelnen Gebiete die Besucher ermüden, will diese Ausstellung auf kleinem Raum ein Bild des gesamten deutschen

Schiffbaues und der mit ihm arbeitenden Industrien entrollen. Es sollen deshalb hauptsächlich Modelle, sowie kleinere Motoren und Apparate ausgestellt und, wenn irgend möglich, im Betriebe vorgeführt werden. Als Betriebskraft tteht elektrische Energie zur Verfügung. Für die Ausstellung grösserer Motoren und umfangreicherer Gegenstände ist die Zustimmung des Ausstellungs-Ausschusses erforderlich.

Seine Majestät der Kaiser hat sein hohes Interesse an der Ausstellung bereits dadurch kundgegeben, dass er angeordnet hat, die sämtlichen grossen silbernen Schiffsmodelle, welche ihm von einer Reihe wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und sportlicher Vereine zur silbernen Hochzeit überreicht worden sind, und welche die Entwicklung des Segelschiffes von der Wikingerzeit bis zur Gegenwart darstellen, sollen in dieser Ausstellung vorgeführt werden.

Da die Werften zum grössten Teile Schiffsmodelle zur Ausstellung bringen, so ergeht an die Reedereien und die mit dem Schiffbau zusammenhängenden Industrien die Bitte, keine Schiffsmodelle anzumelden, um Wiederholungen eines und desselben Modelles zu vermeiden. Die Werften werden dafür ihre Schiffsmodelle mit einer deutlichen Angabe der Reederei versehen, für welche sie das Fahrzeug geliefert haben, und die Modelle der für ein und dieselbe Firma erbauten Schiffe, soweit dies irgend durchführbar ist, zu besonderen Gruppen vereinigen. Dagegen werden die Reedereien gebeten, möglichst Salon- und Kajüteinrichtungen, Luxuskabinen, Küchen-, Post- und Vorratsräume und dergleichen, entweder in wirklicher Ausführung oder in Modellen, ferner die Modelle ihrer Docks, Piers, Passagierhallen usw., sowie besondere Schiffsausrüstungsgegenstände zur Ausstellung zu bringen.

Die Ausstellung wollen ausser den drei Kaiserlichen Werften 31 deutsche Schiffswerften beschicken, welche zusammen schon 5000 qm Grundfläche belegt haben. Auch mehrere grosse Reedereien haben bereits ihre Beteiligung zugesagt.

## Luftschiffahrt.

**Genie, Natur und Luftschiffahrt.** Wer oftmals von den Flugapparaterfindern ins Vertrauen gezogen wird, muss mit Bedauern feststellen, welche Masse von unnützem Scharfsinn auf verkehrten Wegen zur Lösung dieser Aufgabe verschwendet wird. Um so erfreulicher ist es, wenn ein philosophischer Kopf intuitiv das richtige auch auf so abseits liegenden Gebieten erkennt. Einen merkwürdigen Beweis hierfür lieferte dem Unterzeichneten kürzlich das anregende, wenn auch von manchen anfechtbaren Behauptungen nicht freie Buch: »Das Wesen des Genies« von Dr. med. Gerhardi, 2. Auflage bei Hellmann in Jauer. Dieser Autor führt unter den genialen Leistungen der Physik auch das von mir kürzlich an dieser Stelle gekennzeichnete Buttenstedtsche Prinzip als das »Gesetz des Vogelfluges« auf und verweist darauf, dass dieses Gesetz dieselbe verblüffende Einfachheit aufweise wie die Keplerschen Gesetze, das Pendelgesetz, das Gravitationsgesetz und das Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte.

Zu Nutz und Frommen aller Luftfahrzeugerfinder und Erfinderlinge sei bemerkt, dass Dr. Gerhardis und Buttenstedts Ansichten sich darin gleichen, dass alle Massnahmen der Natur von höchster Einfachheit sind. So sagt letzterer in seinen Schriften:

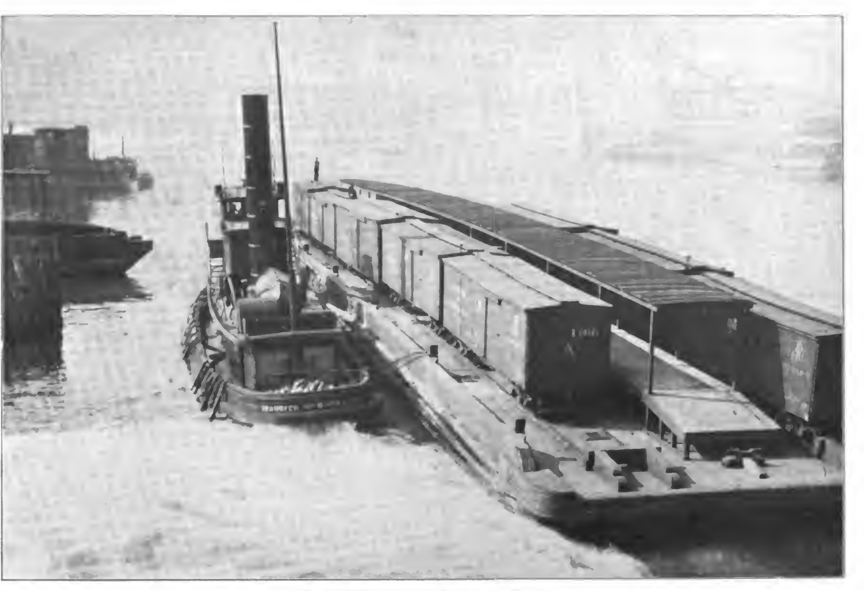
»Die Natur weiss allein mit den denkbar einfachsten Mitteln die denkbar höchsten Ziele zu erreichen; wer daher ein Naturproblem lösen will, muss nicht auf dem kompliziertesten, sondern auf dem einfachsten Wege suchen; der gelehrteste Mensch kann über den kleinsten Stein stolpern, aber die Natur irrt niemals; wer sich daher am innigsten an die Natur anlehnt, der irrt am wenigsten«, während Dr. Gerhardi betont:

»Der Wortlaut der Lösung aller Fragen und Probleme in der Natur hat am Ende noch immer überraschend einfach gelautet.«

Und weiter: »Die wundervolle, verblüffende Einfachheit, mit der die Natur da, wo wir ihr Wirken gesetzmässig fassen können, zu arbeiten pflegt, hat ihren Grund darin, dass die unbewusste Natur gar nicht anders arbeiten kann, als indem sie aus der gegebenen Anzahl von Kräften die einfachste Formel entstehen lässt, als indem sie sozusagen die mittlere Linie einschlägt.«

Ich wage, zu glauben, dass diese Einfachheit im Einzel- wie Gesamtleben der Menschheit einst noch Schule machen wird. Wilhelm Berdrow.

---



Eisenbahn-Fähr-Leichter der Erie Railroad Company.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*

***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 13.** **BERLIN, den 1. Juli 1907.** **Jahrgang 1907.** 69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Nordamerikanische Eisenbahnfähren Mit 1 Titelbild und 4 Abbildungen | 241—246 |
| Das Zeitalter des Stahls | 242—246 |
| Der Werdegang der Medaille. Mit 13 Abbildungen | 246—251 |
| Staatliche Chauffeurschulen | 251—252 |
| Ueber Bleiweissfabrikation. Mit 13 Abb. | 252—256 |
| Ein Vorschlag für die internationale Bearbeitung eines Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften | 256—257 |
| Ueber Stahlkugellagerrollen. Mit 5 Abb. | 257—258 |
| Die neue Blackwell-Island-Brücke in New York | 258—259 |
| Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. Berlin, Sommer 1907 | 259—262 |
| Technisches Allerlei | 262—267 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 267 |
| Geschäftliches | 267 |


## Nordamerikanische Eisenbahnfähren.

Hierzu das Titelbild und 4 Abbildungen.

Das bedeutende Projekt einer grossen Fähre über den englischen Kanal zwecks Verbindung der britischen Eisenbahnen mit denen des Festlandes ist bereits zur Genüge besprochen und bestritten worden und mag dazu angetan sein, auf Einzelheiten dieser eigenartigen Fahrzeuge, deren Betrieb gerade in Nordamerika einen so gewaltigen Aufschwung genommen hat, näher einzugehen.

Seit 1897 hat sich nämlich der amerikanische Eisenbahnfährenverkehr ungefähr verdreifacht. Vor neun Jahren befanden sich 197 Fahrzeuge dieser Art im Dienst mit einem Gesamtfassungsvermögen von ca. 2069 Eisenbahnwagen. Heute fahren nicht weniger als 562 Boote mit einer Gesamtlast von rund 5615 Waggons auf amerikanischen Gewässern.

Die Grösse dieser Fähren hat natürlich auch dementsprechend zugenommen, zumal die Länge der Güter- und Personenwagen um ca. 22 pCt. gegen früher gewachsen ist.



Abb. 1. Die grösste Eisenbahnfähre der Welt, »Solano« (Southern Pacific Railroad).

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Leichterfähren (barges), welche von Schleppern bugsiert werden, beträgt ca. 7 Seemeilen bzw. Knoten pro Stunde, während die die eigentlichen Waggons tragenden Dampfer bis zu 14 Seemeilen pro Stunde zurücklegen.

Mit einigen wenigen Ausnahmen pflegen jedoch sämtliche amerikanischen Eisenbahngesellschaften ihre Wagen, letzterem System entsprechend, auf eigens für diesen Zweck gebauten Schiffen zu befördern.

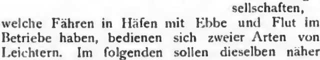
In den meisten Fällen haben diese Boote Gewässer mit geringem Seegang zu durchqueren, und es ist daher auch sehr einfach, die Wagen auf den Schienen bzw. dem Deck so zu befestigen, dass ein Losbrechen ausgeschlossen ist.

Auf einigen Fähren sollen sogar die Waggons nur durch die angezogene Luftdruckbremse, ohne irgend welche Kettenbefestigung, Hemmschuhe oder dergleichen, gehalten werden.

Auf dem Mississippi und andern Flüssen im mittleren Westen Amerikas, wo die Fährboote häufig im flachen Wasser fahren müssen, werden Seitenraddampfer zum Transport der Eisenbahnzüge benutzt, oder falls Leichter vorhanden, diese von Heckraddampfern bugsiert.

Solche Fahrzeuge haben einen wesentlich geringeren Tiefgang als jene, welche von Schrauben angetrieben werden, und können im leichten Eisgang besser manövrieren.

Eisenbahngesellschaften,



welche Fähren in Häfen mit Ebbe und Flut im Betriebe haben, bedienen sich zweier Arten von Leichtern. Im folgenden sollen dieselben näher besprochen werden.

Zur Beförderung durchgehender Züge sind diese mit drei oder vier, meistens drei Gleisen versehen, welche den ganzen verfügbaren Deckraum einnehmen, für den sogenannten Pierdienst jedoch, d. h. falls die Güterwagen von irgendeinem Bahnhof längsseits eines Ozeandampfers gebracht werden sollen (was namentlich im New Yorker Hafen geschieht), sind diese Leichter in der Mitte zwischen den Gleisen mit einer Plattform versehen, um das

Ent- bzw. Beladen der Waggons möglichst zu erleichtern. (Vergl. das Titelbild.)

Die Southern-Pacific-Eisenbahngesellschaft zunächst hat 6 Dampffähren im Betrieb, deren Längen zwischen 81 und 128 m schwanken. Die berühmteste und zugleich die grösste Eisenbahnfähre der Welt ist die »Solano« (Abb. 1), welche die Strasse von Carquinez kreuzt und die Züge zwischen Port-Costa und Venizia in Kalifornien befördert. Die Ueberfahrtszeit, einschliesslich des Ein- und Ausladens der Wagen, dauert für den Gütertransport eine Stunde 50 Minuten, für die Personenbeförderung ca. 32 Minuten.

Die »Solano« ist im Jahre 1879 aus Holz erbaut und im folgenden Jahre in Dienst gestellt worden.

Für die vorzügliche Konstruktion dieses Fahrzeuges spricht die Tatsache, dass es 25 Jahre andauernd in Betrieb gewesen und während dieser langen Zeit im ganzen nur 124 Tage wegen Reparaturen still liegen musste.

Angetrieben wird diese Fähre, welche als Raddampfer gebaut ist, durch zwei Niederdruck-Balanciermaschinen, welche unabhängig von einander an je ein Schaufelrad gekuppelt sind, womit gleichzeitig einem möglichst leichten Manövrieren des Schiffes Rechnung getragen wurde. Die Räder haben einen Durchmesser von 9,14 m und tragen je 24 Schaufeln. Der Dampf wird in acht Kesseln erzeugt, bei denen sämtlich Oelfeuerung vorgesehen ist. Die Tanks fassen ca. 35 t Oel (Petroleum), dessen Verbrauch etwa 14,5 t alle 24 Stunden beträgt.

Das Fahrzeug ist ferner an jedem Ende mit zwei Balancerudern ausgerüstet, welche hydraulisch bewegt werden. Um dem Schiff eine möglichst feste Längsverbindung zu geben, sind unter dem Deck, auf welchem sich die vier Gleise befinden, schwere hölzerne Träger angebracht.



Abb. 2. Amerikanische Eisenbahnfähre »Sainte Marie« im schweren Eisgange die Mac Kinac-Strasse durchfahrend.

Die »Solano« vermag 48 Personen- oder Güter-

## Das Zeitalter des Stahls.

Ich weiss, dass ich einen Anspruch auf gesetzlichen Schutz dieser Bezeichnung des Zeitalters, in dem wir jetzt leben, nicht habe, und dass sie nicht mein geistiges Eigentum ist. Sie wurde schon gebraucht zu einer Zeit, als ich das Licht der Welt erblickte, und das ist schon sehr lange her. Seither wurde und wird sie mit grosser Vorliebe von Autoren gebraucht, die etwas über Stahl sprechen und ihre Ausführungen mit einem schönen und klangvollen Titel verzieren wollen. Es fragt sich nur, welche Berechtigung hat diese Bezeichnung? Ist es wirklich der Stahl, der unserm Zeitalter seinen Stempel aufdrückt und es dadurch von allen früheren Zeitperioden unterscheidet, und ist er es allein, oder doch hauptsächlich? Nun, das ist Geschmackssache und Ansichtssache. Es gibt Leute, die das Zeitalter das papierne, oder das Zeitalter des Dampfes, oder das der Eisenbahnen, oder das der Elektrizität, oder das der Maschinen, oder das der Technik, oder das der Journalistik, oder das, was weiss ich, nennen, und jeder kann mit einem gewissen Rechte für sich geltend machen, dass diese Bezeichnung zum Ausdrucke bringt, wodurch sich unsere Zeit, besonders das letztvergangene und das jetzige Jahrhundert, von früheren unterscheidet. Es hat überhaupt mit diesen Bezeichnungen seine eigene Bewandtnis. Was der Dichter vom Geist der Zeiten sagt:

»Was ihr den Geist der Zeiten heisst,
Das ist im Grund der Herren eigner Geist«

könnte auch in sinnverwandter Anwendung heissen: jeder sieht ein Zeitalter mit seinen Augen und benennt es nach seinem Geiste und seiner Auffassung. In früheren Zeiten, als noch die Poesie die Geschichtsschreibung beeinflusste, und Dichtung und Wahrheit oft unlösbar miteinander verflochten waren, begann der Historiker seine Erzählung mit der Darstellung des goldenen Zeitalters. Das war die Zeit, zu der Tiger und Lamm einträchtig beisammen lagerten; die Erde bot dem Menschen freiwillig alles, was er brauchte, es bedurfte keiner Arbeit, man kannte keine Sorge und keine Not, man zahlte keine Miete und keine Steuer und befürchtete keinen Gerichtsvollzieher, es gab keine Friedenskongresse, aber es herrschte immerwährender Friede. Ihm folgte das silberne Zeitalter. Das präsentierte sich schon wesentlich schlechter. Die Erde gab keine Früchte mehr, wenn sie nicht bearbeitet wurde, der Mensch lernte die Notwendigkeit der Kleidung kennen, vielleicht auch schon die noch grössere der Mode, es begann der »Kampf ums Dasein«, wenn man auch vielleicht dieses schöne Wort noch nicht kannte. Dann kam bald das eherne Zeitalter; der Mensch lernte Waffen schmieden und sie gebrauchen, es kämpft der Einzelne mit seinem Mitmenschen, es kämpfen die Stämme und die Völker gegeneinander. Die stärksten und gewalttätigsten erwerben sich unsterblichen Ruhm und werden als Halbgötter und Heroen verehrt; schliesslich kam das eiserne Zeitalter mit Handel und Industrie, mit Gewerbefleiss und Kunst, mit Habsucht und Betrug, mit Kummer und Sorge. So hatte man früher die Zeitalter eingeteilt und klassifiziert. Da erschien der Altertumsforscher und zerstörte diese Auffassung von Grund aus. Es gab kein goldenes Zeitalter, lehrte er. Als der Mensch zum ersten Male auf der Erde auftrat, lebte er nicht den Göttern gleich in olympischer Ruhe und Seeligkeit, sondern dem Tiere gleich, von dem er sich nur wenig unterschied in Stumpfheit und Niedrigkeit. Er bebaut zwar nicht den Boden, dieser bietet ihm aber nur rohe und wilde Früchte, er kennt keine Waffen, er muss sich aber doch gegen Angriffe der Tiere verteidigen und tut dies mit Aesten, mit Knochen und Steinen. Der Altertumsforscher, der moderne Historiker, nennt dieses Zeitalter das steinerne, ein armseliges und trauriges Zeitalter. Ihm folgt das der Bronze, das aber noch immer hinter jener Zeitperiode zurückliegt, die wir die der Zivilisation nennen. Die setzt erst mit dem Zeitalter ein, das man jetzt das eiserne nennt; hier entsteht, hier entwickelt sich die Gesittung, und man muss sagen: die Menschheit ist nicht vom goldenen zum eisernen Zeitalter herabgesunken, sondern vom steinernen zum eisernen hinaufgestiegen. Dieses eiserne Zeitalter besteht nun heute noch, die Produktion und Verwendung des Eisens hat sich aber im letzten Jahrhundert in einer Weise entwickelt, von der man früher keine Ahnung hatte; man begnügt sich nicht mehr, Geräte, Handwerkszeuge und Waffen aus Eisen herzustellen, in den gewaltigsten Maschinen, den kolossalsten Schöpfungen der Baukunst, feiert

wagen mit Lokomotive aufzunehmen und befördert jährlich ca. 56 000 Passagiere.

Die Hauptabmessungen dieser Riesenfähre seien vergleichshalber mit denen unserer deutschen

Abb. 3. Eisenbahnfähre »Sainte Marie« 3 Fuss dickes Eis durchbrechend.

Eisenbahnradfähre »Friedrich Franz IV«,*) welche bekanntlich einen Verkehr von Mecklenburg (Warnemünde) nach Dänemark als Teilstrecke der Bahnlinie Berlin-Kopenhagen unterhält, wie folgt angeführt:

| | »Solano« | »Friedrich Franz IV« |
|---|---|---|
| | m | m |
| Länge zwischen den Loten . . . | 123,7 | 85 |
| Grösste Breite über den Radkästen . | 35,36 | 18,75 |
| Tiefgang mit voller Belastung . . . | 3,23 | 3,70 |
| Indizierte Pferdestärken . . | ca. 2200 | ca. 2500 |
| Geschwindigkeit . . . . | » 14 | » 13,5 |

Ferner ist hier noch die Fähre der California Northwestern Railroad »Ukiah« zu erwähnen, ein hölzerner Seitenraddampfer, 88,40 m lang, 12,65 m breit und 2564 Registertonnen gross.

Auch auf diesem Boote wird ausschliesslich Oel als Feuerungsmaterial benutzt; dabei ist die »Ukiah« sowohl zum Transport von 16 Güterwagen als auch (falls solche nicht geladen werden) zur

*) Vergl. »Welt der Technik« No. 17, vom 1. September 1906.

---

das Eisen seine höchsten Triumphe. Der gewaltige Bogen, der sich über die Eisenbahnhalle, über einen grossen Ausstellungsraum wölbt, die Brücke, die über den Hudson geführt ist, die imponierende Masse des Eifelturmes sind Schöpfungen, von denen frühere Epochen, auch des Eisenzeitalters, sich nichts träumen liessen.

Die allerletzte Periode dieses Zeitalters pflegt man nun häufig das Zeitalter des Stahls zu nennen, nicht etwa, als ob der Stahl da erst erfunden worden oder in Gebrauch gekommen wäre, vielmehr ist seine Geschichte uralt und reicht seine Erzeugung bis in die ältesten geschichtlichen Zeiten zurück, sondern weil eine Massenfabrikation begann, und die Erzeugung und Verarbeitung des Stahls eine so bedeutende Rolle in der gesamten industriellen Gestaltung der Erde spielt, eine so hervorragende Stelle in dem gesamten volkswirtschaftlichen Betriebe ihrer Völker einnimmt, dass man füglich die Zeit, in der er in so überaus starker Weise sich Geltung zu verschaffen wusste, in der es dem Stahl gelang, sich fast zum führenden Produkte vieler Länder zu machen, nach ihm benennen kann, um ihr ein, sie von vorhergegangenen Zeiten unterscheidendes Kriterium zu geben. Der Stahl ist, wie bereits gesagt, kein Produkt der Neuzeit. Schon vor vielen Jahrtausenden bereiteten die Inder einen Stahl, der an Vortrefflichkeit seitdem von keinem andern Erzeugnisse übertroffen worden sein soll. In Delhi befindet sich heute noch eine Eisensäule, deren Ursprung in das graueste Altertum zurückreicht und die von den Indern fast göttlich verehrt wird. Auf einem Piedestal von nur 40 cm Durchmesser ruht sie in einer Höhe von über 18 m und einem Gewichte von 17 000 kg, und es fragt sich, wie die Inder dieses Massenstück, ohne Maschinen, bei unvollkommenen und schwachen Blasebälgen fertig bringen konnten. Auch sonst verstanden sie, durch Umschmelzen kleinerer Stücke Eisen in Tiegeln mit Hinzunahme von Kohlenpulver einen ausgezeichneten Stahl herzustellen. Im östlichen Kleinasien, von der Küste des Schwarzen Meeres bis über den Halys hinaus, wohnte der Stamm der Chalyber, die Meister in der Fabrikation des Stahles waren, und von ihnen stammt das griechische Wort χάλυψ für Stahl her. Homer kennt bereits den Stahl-κύανος, das blaue Metall, und unterscheidet es vom blossen Eisen; und dass in Deutschland die Stahlklinge schon in den ältesten Zeiten bekannt war, berichten Sage und Geschichte übereinstimmend. Wer hätte nicht von Wuotans Schwert, das Siegmund aus der Eiche zieht, wer nicht vom Balmung gehört? Von Wieland dem Schmied rühmt man, dass nichts seinen Schwertern widerstehen konnte, und mit seinem Durendal konnte Roland einen Stein durchschlagen. Auch in späteren Zeiten war die Fabrikation des Stahls in vielen Ländern geübt und gepflegt. Damaszenerklingen erwarben sich einen Weltruf, und lange Zeit hindurch verstand es sich in jedem anständigen Roman von selbst, dass der Held den Nebenbuhler mit einer scharf geschliffenen Toledanerklinge durchbohrte. Als die Hansa ungefähr 1260 die erste Niederlassung in London gründete, nannte sie diese »steel Yard« (Stahlhof), weil Stahl damals das hauptsächlichste Exportprodukt Deutschlands nach England war. Erst 1853 wurde dieses Erbe der »Kaufleute des Kaisers« für 72 500 Pfund Sterling verkauft.

Das ganze Mittelalter hindurch wurde in Deutschland Eisen und Stahl erzeugt, die geschichtlichen Mitteilungen hierüber sind aber nur spärlich. Einem Zufall soll man es zu verdanken haben, dass man bei allzu hoch getriebener Erhitzung entdeckte, dass bei sehr hoher Temperatur das Eisen andere Eigenschaften annahm. Es bildete nicht mehr wie früher eine teigartige Masse, sondern wurde flüssig, und man konnte es ablaufen lassen. Hierdurch wurde die Verhüttung wesentlich erleichtert und beschleunigt. Früher musste man jede im Ofen durch die Erhitzung weich gewordene Luppe herausheben, und war sie zu gross, musste man die Vorderwand des Ofens abbrechen und später wieder neu aufführen; jetzt konnte man das Erz und die Kohlen von oben in den Ofen werfen und unten lief das flüssige Eisen ab. Allerdings konnte man das auf diese Weise gewonnene Roheisen nicht schmieden. Bald aber hatte man gelernt, den Hochofen zu erbauen und aus dem Erze ein kohlenstoffreiches Roheisen zu erzeugen, aus dem man Gusswaren herstellte und welches man durch Zufuhr von Luft, »Frischen«, alsdann in Eisen oder Stahl umwandelte. Arbeiter haben den Hochofen aus Deutschland nach England verpflanzt, aber dort wie hier

Beförderung von 2500 Passagieren eingerichtet und verkehrt zwischen Tiburon und San Francisco.

Die Fähren der Père Marquette-Eisenbahn sind dadurch bekannt, dass sie einen grossen Seeweg auf dem Lake-Michigan und Ontario zurückzulegen haben und aus diesem Grunde durchweg als grosse hochbordige Frachtdampfer gebaut sind. Auf dem Oberdeck befindet sich ein langer Aufbau, welcher die Wohnräume für die Passagiere und Besatzung birgt. Am Heck sind die Schiffe offen, um hier eine bequeme Ein- und Ausfahrt der Eisenbahnzüge zu ermöglichen. Für diese Gesellschaft sind zurzeit sechs grosse Schraubendampfer in Betrieb, welche je 30 lange amerikanische Güterwagen aufnehmen können.

Eins der neuesten und vollkommensten dieser Schiffe ist die »Pere Marquette 17«, die im Jahre 1901 als Doppelschraubendampfer gebaut wurde und mit Maschinen von ca 3500 indizierten Pferdestärken ausgerüstet ist. Die Länge dieses Fahrzeuges beträgt 106,68 m, die Breite 17,07 m, der Tiefgang 5 m und die Geschwindigkeit etwa 14 Knoten in der Stunde. Auf dem Hauptdeck sind vier Gleise angebracht. Die »Pere Marquette 17« verkehrt auf einem Wasserstrich von etwa 56 Meilen Ausdehnung (sie kreuzt den Michigan-See zwischen Ludington, Michigan und Manitowoc, Illinois) und ist das ganze Jahr hindurch ununterbrochen in Betrieb.

Auf den grossen Seen sind ferner Dampffähren im Dienst, welche den Verkehr über die Mac Kinac-Strasse bewerkstelligen, ein Gewässer, welches etwa acht Meilen breit und den Huron- mit dem Michigan-Lake verbindet. Eins der wichtigsten Faktoren, mit denen diese Schiffe zu rechnen haben, ist der recht bedeutende Eisgang, der hier während eines Zeitraumes von vier Monaten herrscht und an die Leistungsfähigkeit der Fährdampfer ungemein hohe Anforderungen stellt. Aus diesem Grunde sind diese Fahrzeuge sämtlich als Schraubendampfer und schwere Eisbrecher mit Bugverstärkung gebaut.

Das grösste und kräftigste dieser Schiffe, die »Sainte Marie«, ist in den Abb. 2 und 3 abgebildet, wie sie ca. drei Fuss starkes Eis durchbricht.

Der Dampfer hat eine Länge von 93 m, eine Breite von 16 m, einen Tiefgang von 7,62 m, ist ca. 1360 Registertonnen gross und entwickelt mit einer Ladung von 18 Güterwagen im freien Wasser eine Geschwindigkeit von 14 Knoten in der Stunde, wobei die Maschinen etwa 4500 Pferdestärken indizieren.

Bekannt ist die »Sainte Marie« übrigens dadurch, dass der im russisch-japanischen Kriege umgekommene Admiral Makrzrow seiner Zeit damit beauftragt wurde, die Leistungsfähigkeit dieses Schiffes eingehend zu studieren, nachdem sich die Notwendigkeit einer Eisenbahnfähre auf dem Baikal-See herausgestellt hatte.

Mehrere Fähren durchkreuzen ausserdem den Wasserstrich, welcher den Ontario- mit dem Huron-See verbindet und unter dem Namen Detroit-river bekannt ist. Nicht weniger als sechs Eisenbahngesellschaften haben hier grosse Dampfer in Betrieb, von denen die meisten als Radschiffe konstruiert sind.

---

konnte er quantitativ nicht viel leisten, weil er mit Holzkohle, die immer teuer war, beheizt wurde. Erst als Abraham Darby in der Mitte des 18. Jahrhunderts in England das Verfahren erfand, mit aus Steinkohlen bereitetem Koks das Eisenerz zu schmelzen, von da an datierte die Möglichkeit, den grossen Reichtum an Erzen in England wie in Deutschland zu verwerten.

Man sprach von Hochöfen im 15. Jahrhundert, und man sprach und spricht von Hochöfen im 19. oder 20. Jahrhundert und hat für beide denselben Namen, und doch, wie verschieden sind die Bilder, die beide darbieten. Dort ein kleiner Ofen von vielleicht 3 m Höhe, ein schwaches Gebläse, von Menschenhand oder ausnahmsweise von einer schwachen Wasserkraft bewegt. Heute hat der Ofen eine Höhe von 30 m und auch viel mehr, gewaltige Dampfmaschinen treiben das Gebläse, bewegen die Aufzüge mit denen tausende Kilogramm Erz, Kalkstein und Koks ununterbrochen dem Ofen zugeführt werden. Die brennbaren Gase werden nicht mehr durch eine lodernde Flamme dem Himmel entgegengeschleudert, sondern benutzt, um die Dampfkessel zu heizen. Heute gibt es Hochöfen in Deutschland, die 200 000 kg Roheisen und auch noch mehr täglich liefern, und in Amerika gibt es welche mit doppelter Produktionskraft. Vor 100 Jahren dürfte es kaum einen Hochofen mit einer Erzeugungsfähigkeit von mehr als 2000 kg täglich gegeben haben. Diese gewaltigere Ausgestaltung des Hochofens, der, auf deutschem Boden erfunden, in England seine moderne Konstruktion erhielt, war der erste Schritt, das Zeitalter des Stahls einzuleiten, es zu inaugurieren. Ein zweiter geschah im Jahre 1784, als der Engländer Henry Cort den Puddelofen erfand, der statt mit Holzkohlen mit Steinkohlen gefeuert wird. Mit diesem Verfahren konnte man aber, trotz der späteren Verbesserungen, nur weiches Eisen, nicht aber auch Stahl erzeugen; das Puddeln auf Stahl wurde auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1851 zum erstenmal vorgeführt. Der Fortschritt, der damit gemacht worden war, ist unverkennbar, denn bis dahin konnte Stahl immer nur auf dem alten Wege durch das Frischverfahren mit Holzkohle erzeugt werden, und deshalb war es nur dort möglich, Stahl zu verwenden, wo es unumgänglich notwendig war, z. B. bei Erzeugung von Federn, Waffen usw.; ihn allgemein an Stelle des Schmiedeisens zu verwenden, war nicht möglich, weil er viel zu teuer war. Man verfertigte die teuersten Uhrfedern, die besten Messer, die schärfsten Klingen, die besten Waffen aus Stahl, aber von einem Zeitalter des Stahls konnte man noch immer nicht sprechen. Dieses Zeitalter beginnt mit einem genau bestimmten Tage, mit dem 17. November 1855, es ist also etwas mehr als ein halbes Jahrhundert alt. Seine Geburt knüpft sich an ein ganz bestimmtes Ereignis, an eine der gewaltigsten Erfindungen aller Zeiten, denn an diesem Tage wurde dem Engländer Henry Bessemer aus Sheffield ein Patent auf ein von ihm erfundenes Stahlbereitungsverfahren erteilt. Als er kurze Zeit darauf seine Erfindung einer Naturforscherversammlung vortrug, wurde er einfach ausgelacht, und doch kann man jetzt sagen, die ganze Entwicklung in der Maschinentechnik, wie sie in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in geradezu phänomenaler Weise sich entfaltete, wäre ohne das Bessemerverfahren unmöglich gewesen. In England wird gegenwärtig mittels des Bessemerverfahrens 62 mal so viel Stahl erzeugt, wie früher nach der alten Methode, und was die Hauptsache ist, der Preis des Stahls ist trotz des gewaltigen Anwachsens des Verbrauches bedeutend billiger geworden; während noch vor einigen Jahrzehnten die Tonne Stahl 50 bis 60 Lstr. und auch mehr kostete, kostet sie heute 5 bis 6 Lstr. und auch weniger. Es war Bessemer vergönnt, die Früchte seiner Erfindung voll einzuheimsen, er wurde Mitglied der Royal Society, Ehrenbürger von London, von der Königin in den Adelstand erhoben, und als er, mit Glücksgütern reich gesegnet, im Jahre 1898, 85 Jahre alt, in London starb, konnte er sich sagen, dass er an dem Fortschritt der Technik, der heute den Fortschritt der Zivilisation bedeutet, redlich mitgearbeitet, an der Vermehrung des Nationalwohlstandes seines Volkes und auch anderer Länder mitgewirkt, seinen Namen selbst mit ehernen Lettern in die Geschichte der menschlichen Kultur eingetragen habe. Bekanntlich besteht das »Bessemern« oder »Windfrischen« darin, dass durch das flüssige Eisen in der sogenannten Bessemerbirne von unten Luft hindurchgeblasen, und so die Reduktion des Eisens bewirkt wird. Was die erste

Das einzige Boot, welches durch Schrauben angetrieben wird, ist die »Detroit« (Abb. 4) der Michigan-Central-Railroad, welche den Verkehr zwischen Detroit, Michigan und Windsor, Kanada, vermittelt.

Die »Detroit« ist ein Vierschraubendampfer von aussergewöhnlicher Grösse und Kraft und ist besonders für die Fahrt im schwersten Eisgange gebaut. Das Fahrzeug bewies auch seine diesbezügliche Leistungsfähigkeit während der letzten strengen Winter ausgezeichnet, und hat sich als Eisbrecher aufs glänzendste bewährt.

Die für diese Gattung von Schiffen recht stattliche Geschwindigkeit beträgt bei der »Detroit« über 15 Knoten in der Stunde.

Das Schiff hat ein Deplacement von ca. 3850 t und der leichte Tiefgang beträgt 3,05 m, im beladenen Zustande 4,57 m. Die Länge über Deck ist 94 m, die grösste Breite 23,16 m. Es ist diese die breiteste Schraubenfähre Amerikas.

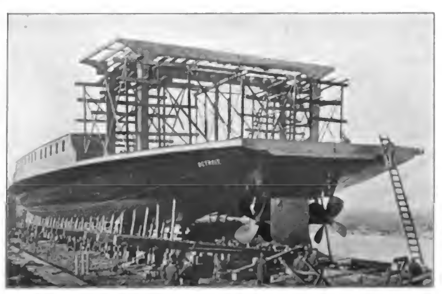


Abb. 4. Unteransicht der Eisenbahnfähre »Detroit« während des Baues.

Zur Aufnahme von 24 Güterzügen oder 12 21,34 langen Pullmanwagen sind drei Gleise vorgesehen, von denen die äusseren um die Schornsteinaufbauten herumlaufen. Am Bugende der Fähre ist eine hohe Stahlbrücke, welche alle drei Gleise überspannt und das Steuerhaus trägt, errichtet. Die »Detroit« ist an beiden Seiten mit Schrauben und Ruder ausgerüstet, kann also nach beiden Richtungen hin leicht gesteuert werden.

Besonderes Gewicht ist auf eine deutliche Verständigung des Steuermannes mit dem Maschinisten

---

Bedingung zu seiner Durchführung ist, ist zugleich auch sein grösster Vorzug, es werden nämlich möglichst grosse Massen in möglichst kurzer Zeit bearbeitet und mit minimaler Arbeitskraft bewältigt. Aber noch ein anderer Vorteil war und ist mit dem Bessemerverfahren verbunden. Im Frischofen wie im Puddelofen konnte man allerdings Schmiedeisen wie Stahl erzeugen, aber die Stahlerzeugung war weit schwieriger als die des Schmiedeisens und erforderte eine gewisse Kunstfertigkeit, die an manchen Orten gepflegt, aber als streng gehütetes Geheimnis von Generation zu Generation vererbt und niemals Fremden mitgeteilt wurde. Jedem Aussenstehenden war der Zutritt in die Werkstätte untersagt, und die Kunst der Stahlbereitung zu erlernen, machte grosse Schwierigkeiten und war nur sehr schwer möglich. Ein grosser Weltbedarf hätte auf diese Weise niemals befriedigt werden können. Das Bessemerverfahren, insbesondere mit der durch den Engländer Mushet erfundenen Rückkohlung, ermöglichte, den Stahl auf ebenso leichte Weise zu erzeugen wie das weiche Eisen und bot nichts Geheimnisvolles. Jeder der sich dafür interessierte, konnte es lernen. Früher war es schwer, beim »Bessemern« auf der Zwischenstufe des Stahls anzuhalten, da das Frischen des Eisens in wenigen Minuten beendet ist. Der Kohlenstoff verschwindet nahezu immer, und oft blieb nur verbranntes Eisen zurück. Jetzt setzt man das sogenannte Spiegeleisen zu, das viel Kohlenstoff und Mangan enthält, und kann je nach der Menge dieses Zusatzes einen Stahl mit beliebig hohem Gehalt von Kohlenstoff herstellen.

Das »Bessemern«, oder das Verfahren nach Bessemer, bildete aber nur den ersten Schritt zu dem Ziele, dem Stahl die ihm gebührende Stelle im volkswirtschaftlichen Leben des ganzen zivilisierten Teiles der Erde zu erobern. Es wurde rüstig fortgeschritten auf der einmal eröffneten Bahn. Dem Bessemerverfahren haftet ein gewisser Uebelstand an, der Phosphorgehalt des Erzes konnte durch ihn nicht entfernt werden, und deshalb war das Verfahren anfangs in enge Grenzen gebannt, weil eine ausreichende Menge von phosphorfreiem Erz nicht vorhanden war. Es wurden viele Versuche gemacht, grosse Kapitalien daran gewendet, die Entphosphorung des Eisens zu ermöglichen, aber alle Bemühungen waren fruchtlos. Da gelang es Thomas, im Jahre 1879 ein Entphosphorungsverfahren zu finden, durch welches es ermöglicht wurde, selbst sehr phosphorhaltiges Eisen (1,5 bis 3 pCt.) in Bessemerbirnen zu verarbeiten. Da der Schwerpunkt dieses Verfahrens in der Herstellung eines basischen Futters in der beim Prozess zur Anwendung gebrachten Birne besteht, nennt man dieses Verfahren den »basischen« Bessemerprozess, im Gegensatze zu dem früher allein üblichen »sauren«. Dieses Thomasverfahren hat wirtschaftlich noch den grossen Vorteil, dass sich der Phosphor, der sich erst am Schlusse des Verfahrens oxydiert, mit dem als Zuschlag vor Beginn der Einfüllung des Eisens gegebenen Kalk zu Calziumphosphat verbindet und sich dann in der abgegossenen Schlacke (Thomasschlacke) findet, die wegen ihres leicht löslichen Phosphorsäuregehaltes als Düngemittel hoch geschätzt wird.

Der Siegeslauf des Stahls nimmt von da ab seinen ungehinderten Fortgang, und neue Erfinder bringen neue Verbesserungen. Wir erinnern nur an das Martinverfahren, durch Zusamenschmelzen von kohlenstoffarmem weichen Eisen mit Roheisen Stahl herzustellen, ein Verfahren, das erst praktischen Wert erhielt, als Werner und Friedrich Siemens den richtigen Ofen konstruierten, in dem man die dazu erforderliche grosse Hitze erzeugen konnte. Dieses Siemens-Martinverfahren hat dann auch dadurch die grösste Bedeutung erlangt, das es ermöglichte, auf das im Herde geschmolzene Roheisen grosse Mengen von Abfällen von Stahl oder weichem Eisen, die in der Industrie so vielfältig entstehen und früher fast gar nicht verwendet werden konnten, zu werfen und mitschmelzen zu lassen, wo sie dann ebenfalls bald in Fluss geraten. Dieses Verfahren ist besonders von Bedeutung für die Herstellung feiner Qualitäten (für Maschinen, Brückenbauten u. dgl.) und ersetzt das Puddeleisen, das neben dem Bessemerverfahren noch immer hergestellt wurde und hergestellt wird, in absehbarer Zeit aber vollständig vom Herdstahlverfahren verdrängt werden dürfte.

Zahlen reden eine beredte Sprache. Im Jahre 1886 belief sich die Weltproduktion in Stahl auf etwas über 4 Millionen Tonnen, im Jahre 1906 wurden weit über 40 Millionen Tonnen Stahl erzeugt, die Produktion hatte

gelegt, was beim Manövrieren so schwerer Boote von grosser Wichtigkeit ist.

Das Wiederholen der Kommandos aus dem Steuerhaus geschieht seitens des Maschinisten durch Einschalten von je zwei Paar roter und grüner elektrischer Lämpchen (ein Paar für jede Maschine, grün für vorwärts und rot für rückwärts), welche vor den Augen des Steuermannes aufflammen. Somit vermag dieser sofort nach dem gegebenen Befehl festzustellen, welche Maschine und in welcher Richtung sie arbeitet.

Die vierflügligen Schrauben haben einen Durchmesser von 3,35 m; der Dampf wird aus vier Kesseln geliefert. Die Kohlenbunker, welche ca. 300 t zu fassen vermögen, werden von 12 m langen Deck-öffnungen aus zwischen den Schienen gefüllt

Im Osten der Vereinigten Staaten ist schliesslich noch die New York-Philadelphia- und Norfolk-Eisenbahngesellschaft zu erwähnen, die einen Holz- und fünf Stahlleichter zur Beförderung von Güterwagen in Betrieb hat. Die letzteren sind alle gleich gebaut, 104 m lang, 14,94 m breit und haben einen beladenen Tiefgang von 1,9 m. Der Rumpf dieser Fahrzeuge ist in 17 wasserdichte Abteilungen geteilt, um im Falle einer Havarie die denkbar grösste Sicherheit zu bieten. Auf dem Deck sind vier Gleise angebracht, von denen die inneren je acht, die äusseren je sieben Güterwagen tragen können. Diese Boote wurden für die Fahrt über die stürmische Chespeakebay gebaut, sind das ganze Jahr hindurch im Betriebe und bewähren sich selbst bei schwerem Seegang aufs beste.

# Der Werdegang der Medaille.

Mit 13 Abbildungen.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Firma A. Werner & Söhne in Berlin, Abteilung II, der sogenannten »Awes Münze«, im Verein mit einigen renommierten Maschinenfabriken sind wir in der Lage unsern Lesern den Werdegang der Medaille vorzuführen. Denn die Maschine, die jetzt die ganze Welt regiert, hat sich auch der Medaillenerzeugung bemächtigt und begleitet sie vom ersten Schritte bis zur vollständigen Fertigstellung. Heute ist die Medaille, ohne dass ihr Kunstwert dadurch beeinträchtigt worden wäre, ein Massenartikel geworden, dessen Gebrauch bzw. Verbrauch sich zu riesigen Dimensionen gesteigert hat. In früheren Jahrhunderten wurden Medaillen zum Ehrengedächtnisse an eine hervorragende Person oder zur Erinnerung an ein gewaltiges Ereignis geprägt und verteilt, und da in jenen ruhigen und oft bewegungslosen Zeitläuften sich nur verhältnismässig selten etwas Bedeutendes ereignete, war auch die Zahl der erzeugten Medaillen keine allzu grosse.

---

sich also innerhalb zweier Dezennien verzehnfacht. An führender Stelle stehen die Vereinigten Staaten, ihnen folgt Deutschland, das Gross-Britannien weit überflügelt hat. Noch im Jahre 1880 war die englische Produktion doppelt so gross als die deutsche, heute ist die deutsche fast doppelt so gross als die englische. Im Jahre 1880 belief sich die Erzeugungsziffer Deutschlands auf rund 620 000 t, im Jahre 1906 auf rund 8 Millionen Tonnen, hatte sich also verdreizehnfacht.

Man würde irren, wollte man annehmen, nur in gewaltigen Mengen repräsentiere der Stahl Wert, in kleiner Menge sei er nur geringwertig. Es gibt aus Stahl gefertigte Gegenstände, die viel teurer sind, als wenn sie aus Gold gefertigt wären, z. B. Spiralfedern für Taschenuhren. Aus einem Kilogramm Stahl werden ungefähr 150 000 solcher Federn erzeugt in einem Wert von ungefähr 25 000 M. Das gleiche Gewicht Gold würde kaum den zehnten Teil kosten. Man kann also diese Stahlartikel nicht mit Gold aufwägen, weil sie viel teurer sind als dieses. Vergleicht man ihren Wert mit dem des Roheisens, aus dem sie hervorgegangen sind, dann findet man, dass er sich durch die Verarbeitung 600 000 fach vervielfältigt hat. Und aus demselben Stoffe wird die gewaltige Schiffsschraube, die hunderte Tonnen wiegt, und die kleine Uhrfeder hergestellt, die man nur mit der Pincette anfassen kann!

Noch gilt das Gold als das allbeglückende Metall, und doch hat es niemals ein Volk reich und mächtig zu machen vermocht. Als Spanien aus dem neu entdeckten und eroberten Peru und Mexiko ganze Flotten von mit Gold und Silber angefüllten Schiffen heimführte, begann sich bereits der Niedergang des Landes und des Volkes vorzubereiten. Heute stehen nicht diejenigen Länder in erster Reihe, die Gold erzeugen, die australischen Staaten oder die Kapkolonie, sondern diejenigen Länder, die Eisen und Stahl produzieren, die Vereinigten Staaten, Deutschland, England, Frankreich, Oesterreich u. a. Der Verbrauch an Eisen und Stahl gibt jetzt den Massstab für die volkswirtschaftliche Lage eines Landes, und die Grösse der Erzeugung einen Massstab für seine industrielle Entwicklung. Selbst diejenigen Länder, die nicht so glücklich sind, einheimisches, leistungsfähiges Erz und Kohle zu besitzen, wie z. B. Italien, beginnen beides einzuführen und unter dem Schutze hoher Zölle, welche ihre Fabriken vor ausländischer Konkurrenz schützen sollen, grosse Eisenwerke zu errichten.

In gewaltigen Hüttenwerken werden gegenwärtig viele Millionen Menschen auf der Erde beschäftigt, werden alle möglichen Werkzeuge, Achsen und Räder, Schienen und Platten, Drähte, wird Kriegsmaterial erzeugt, werden eiserne Brücken- und andere Konstruktionen aus Stabeisen verarbeitet. In der deutschen Eisenindustrie werden allein nahezu eine Million Menschen beschäftigt, und das darin investierte Kapital wird auf nahezu 8000 Millionen Mark geschätzt. Sollte man da nicht mit Recht von einem »Zeitalter des Stahls« sprechen dürfen, wo Eisen und Stahl für hunderte Zwecke der Technik und tausende Zwecke des alltäglichen Lebens vollständig unentbehrlich geworden sind? Und dabei sprechen wir noch nicht einmal von den vielen andern Zweigen des menschlichen Verkehrs, die ohne die Ausdehnung und Ausgestaltung der Stahlfabrikation entweder unmöglich gewesen, oder sich doch nicht so überaus reich hätten entfalten können. Wie wären Eisenbahnen denkbar ohne eine gewaltige Massenfabrikation von Stahl und Eisen, wie hätte sich die Schiffahrt derart entwickeln können? Wie wenige Zweige des geschäftlichen Lebens mag es wohl geben, die nicht von Eisen und Stahl in reicherem oder minderem Masse, aber immerhin, beeinflusst werden?

Welche Berechtigung die Bezeichnungen goldenes, silbernes oder bronzenes Zeitalter hatten, will ich dahingestellt sein lassen, aber an der Bezeichnung »Zeitalter des Stahls« sollte man festhalten. Welche den früheren Zeiten unbekannte Erscheinungen sich auch immer in den letzten 50 Jahren geltend gemacht haben sollten, keine hat einen so tief gehenden, so einschneidenden Einfluss auf die Entwicklung der Zeit genommen, als die Ausbildung der Stahl- und Eisenindustrie. Diese bildet das Fundament, auf dem hundert andere Industrien beruhen, sie gibt unserm Jahrhundert die entscheidende Signatur. Mögen andere welche Bezeichnung immer wählen, ich spreche unentwegt nur vom »Zeitalter des Stahls«, wenn ich von der Zeit spreche, die die Ehre geniesst, mich ihren Zeitgenossen nennen zu dürfen.

Dr. A. M.

Heute ist das wesentlich anders geworden Wir sind Bürger einer schnelllebigen, rasch dahinstürzenden Zeit, Geschehnis drängt sich an Geschehnis, das heute macht das gestern vergessen, und die Veranlassungen, Medaillen zu prägen, mehren sich ins Ungemessene, um so mehr, als man nicht immer gerade welterschütternde Ereignisse abwartet, um die Erinnerung an sie durch Medaillenprägung festzuhalten.






Wissmann-Medaille.

Die Medaille (wohl vom lateinischen metallum) war schon im Altertum bekannt, jedoch wurde damals zwischen ihr und der Münze kein Unterschied gemacht; man prägte damals zur Feier gewisser Personen oder Ereignisse Münzen mit allgemeiner Zirkulationsfähigkeit, während das die Medaille von der Münze unterscheidende Kriterium darin besteht, dass die Medaille nicht zum Umlauf bestimmt ist und diesem Zwecke nicht dienen kann.






Preis-Medaille bei Gelegenheit des aëronautischen Kongresses in Berlin 1906 gestiftet von den »Illustrierten aëronautischen Mitteilungen«.

Erst im 15. Jahrhundert, im Zeitalter der Renaissance, vollzog sich eine reinliche Scheidung zwischen Münze und Medaille, und die Kunst des Medailleurs, der damals noch ausschliesslich mit Grabstichel arbeitete, löste sich vom Kunsthandwerk des Münzprägers ab. Damit war der Betätigung der grösseren Künstlerschaft des einzelnen der freieste Spielraum geboten, und tatsächlich zählte Italien im 15. Jahrhundert eine Reihe von glänzenden Namen, die, ebenso wie die Kunsterzeugnisse ihrer Träger, auf uns überkommen sind und heute noch genannt werden. Die Erzeugnisse eines Sperandio und namentlich des grossen italienischen Malers und Medailleurs Vittore Pisano (Pisanello genannt) werden von den Kunstfreunden hoch geschätzt, und die Porträtmedaillen des letzteren gehören zu den bedeutendsten Kunstdenkmälern jener kunstfrohen und kunstreichen Zeit. Im 16. Jahrhundert begann zuerst Vittore Camelo das Herstellungsverfahren bei der Münze auch bei der Medaille anzuwenden, und statt sie zu giessen und zu ziselieren, den Medaillenstock gleich dem Münzstempel in Stahl einzuschlagen. Die grossen Künstler des 16. Jahrhunderts, wie Ambrosio Foppa, genannt Caradossa, und Benvenuto Cellini arbeiteten aber weiter ausschliesslich mit dem Grabstichel.

Unterdes hatte die Kunst des Medaillierens auch langsam in Deutschland Einzug gehalten, und man begann bald mit ausgezeichnetem Gelingen, hier Medaillen in Silber, Bronze und Blei zu giessen, und merkwürdigerweise waren die letzteren die künstlerisch vollendetsten. Begünstigt wurde die Entwicklung dieser Kunst durch die damals in Deutschland entstandene und so lange Zeit hindurch herrschende Mode, Medaillen als Schmuck am Hute, am Barett und besonders, aneinander gereiht, als Halsketten an der Brust zu tragen, teils Porträtmedaillen, teils Erinnerungsmedaillen an bedeutende Ereignisse der Reformationszeit, auch an Familien-

begebenheiten, wie Taufen, Hochzeiten und Begräbnisse.

Diese Blüte der deutschen Medailleurkunst wurde dadurch begünstigt oder vielleicht dadurch hervorgerufen, dass zu jener Zeit eine Reihe hochtalentierter Männer sich diesem Kunstzweige zuwandte, der neben Ehren auch noch goldene Früchte seinen Jüngern darbot. Wenn wir die Namen Antonio Abbondi in Prag, Valentin Maler

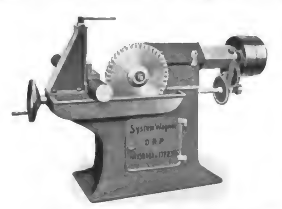



Abb. 1. Kaltsägemaschine von Gustav Wagner in Reutlingen.

in Nürnberg, Heinrich Reiz in Leipzig und Konstantin Müller in Augsburg nennen, haben wir lange nicht alle, nur die bedeutendsten unter ihnen genannt. Zu gleicher Zeit wie nach Deutschland, war die Kunst auch nach Holland und im 17. Jahr-



Abb. 3. Gasglühofen von Hahn & Kolb in Stuttgart.

hundert nach Frankreich und England gelangt. Das 18. und 19. Jahrhundert kannten eine Reihe der hervorragendsten Künstler in Paris, Berlin, München, Wien, in Schweden und in der Schweiz. Unterdes war das frühere Guss- und Ziseliersystem vollständig von dem Prägesystem verdrängt worden, das heute das allein noch gebräuchliche ist und es ermöglicht, dass dem sich immer mehr steigernden Bedürfnisse entsprochen werden kann. Aber auch

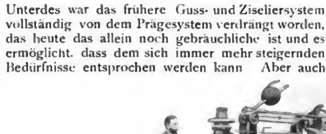




Abb. 2. Kaltsägemaschine von Gustav Wagner in Reutlingen.

das wäre mit der Zeit nicht mehr möglich gewesen, wenn nicht die Maschinentechnik, die in den letzten Jahrzehnten sich so hoch entwickelte, sich der Kunst zur Verfügung gestellt hätte, und es der Vereinigung beider gelungen wäre, Erzeugnisse herzustellen in einer Massenhaftigkeit, die nur durch den fabrikmässigen Betrieb ermöglicht ist, und dabei doch in einer künstlerischen Vollendung, die sich den berühmten Erzeugnissen der Ziselierkunst vergangener Jahrhunderte als gleichwertig an die Seite stellen kann.

Und nun wollen wir den Werdegang einer Medaille, wie sie die moderne Kunsttechnik erzeugt, mit aufmerksamem Blick betrachten und uns bemühen, den Erklärungen unseres freundlichen

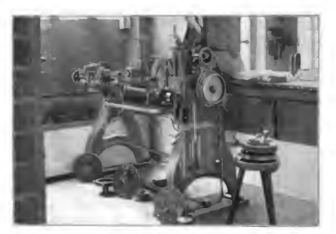


Abb. 4. Reduzier- und Graviermaschine für Relief-Modelle bis 30 cm Durchmesser.

Führers, Herrn Georg Werner, mit möglichstem Verständnis zu folgen.

Zu einer Medaille gehören zwei Sachen, das Metall, aus dem, und der Stempel, mit dem sie erzeugt wird, und namentlich bei der Herstellung des letzteren spielt die Maschine eine bedeutende Rolle.

Ein Stuck Stangenstahl, ungefähr in dem Durchmesser, welchen die fertige Medaille bedingt (ca. 15

bis 100 mm), wird in eine Kreissäge gesteckt. Man nimmt hierzu den besten Münzenstempelstahl, welchen die Firma Krupp in hervorragender Qualität herstellt. Das Sägeblatt läuft in einem Oelbad, und in etwa 3 bis $3^1/_2$ Minuten hat es ein Stück Stahl abgesägt von einem solchen Durchschnitt, dass



Abb. 5. Prägemaschine mit 600 000 Kilo Druck von L. Schuler in Göppingen.

die Bandsäge in früheren Zeiten ebensoviele Stunden zu dieser Arbeit gefordert hätte als jetzt Minuten für sie ausreichend sind. Diese Kaltsägemaschinen werden in tadelloser Ausführung von der Fabrik Gustav Wagner in Reutlingen in verschiedenen Grössen und Ausfuhrungen hergestellt (vergl. Abb. 1 und 2).

Das abgesägte Stück Stahl wird nun in einen Kasten gesteckt und dieser in einen Gasglühofen eingeführt. Diese Oefen (Abb. 3) werden in verschiedenen Grössen fabriziert von der Firma Hahn & Kolb in Stuttgart, arbeiten mit grosser Gasersparnis (bis zu 70 %) und erzeugen eine Hitze bis zu 1200° R. Sobald das Stahlstück geglüht und dadurch weich gemacht ist, wird das Kästchen aus dem Ofen, der Stahl aus dem Kästchen genommen und an der Luft abgekühlt, was einige Zeit in Anspruch nimmt. Hierauf kommt das Stahlstück auf die Drehbank, auf welcher die Flächen plangedreht und später auch die Hälse für den Prägering angedreht werden. Diese Drehbänke sowie alles dazu benötigte Werkzeug werden in besonderer Güte von der Firma Paul Tzschabrann in Berlin hergestellt. Jetzt ist das Stempelmaterial vorbereitet und nun geht es an die Gravierung. Diese kann auf zweierlei Weise erfolgen, entweder aus freier Hand mittels des Grabstichels oder auf maschinellem Wege. Der letztere ist der heute weitaus am meisten betretene und erscheint auch in künstlerischer Beziehung der empfehlenswertere, weil hierbei das Modell in Ton oder Gips ausgearbeitet wird, welche der Hand des Künstlers natürlich weniger Widerstand entgegensetzen als der harte Stahl, so dass feine Nuancierungen weit leichter angebracht werden können; auch der Umstand, dass das Modell in weit grösserem Durchmesser ausgearbeitet werden kann, als man der Medaille zu geben beabsichtigt, ermöglicht eine künstlerische Entfaltung, die dem Graveur, der mit dem Stichel auf einer Fläche arbeitet, die genau der Grösse der zukünftigen Medaille entspricht, also räumlich recht beschränkt ist, oft versagt bleibt. Demgemäss wird nun also das Modell in Wachs, Ton oder Gips, und zwar gewöhnlich in einer Grösse von etwa 20 bis 30 cm ausgearbeitet und hierauf in Eisen gegossen. Und nun erfolgt die Reduzierung des Modells auf dem Prägestempel in dem gewünschten Medaillenmassstab auf mechanischem Wege mit einer Gravier- und Reduziermaschine, welche nach dem System des Storchschnabels arbeitet; wir bringen diese Maschine in Abbildung 4. Auf diese Weise erhält man die denkbar getreueste Kopie des grossen Modells in der gewünschten kleineren Ausführung. Hat man an dieser Kopie die etwa noch erforderliche Retusche angebracht, dann hat man die Patrize, den positiven Teil des Stempels, fertig, und schreitet zur Herstellung des negativen Teils, der Matrize. Die Patrize wird gehärtet und mit einem weichen Stahlstück, das in oben beschriebener Weise hergestellt wurde, in sogenannte Senkringe gelegt und durch Druck unter Friktions- oder hydraulischen Pressen mit einem Druck von 150 000 bis zu einer Million Kilo aufeinander bzw. die gehärtete Patrize in den weichen Matrizenstempel eingedrückt. Durch diesen enormen Druck hat aber die Matrize ihre Weichheit verloren und muss wieder in den Glühofen zurück, und diese Prozedur des Pressens und des darauffolgenden Glühens muss so oft wiederholt werden, bis der Eindruck, den die Patrize auf die Matrize

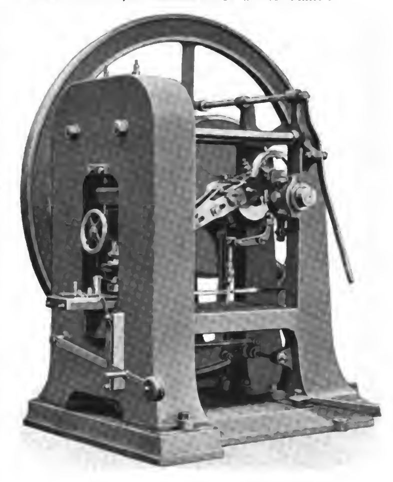


Abb. 6. Automatische Prägepresse von L. Schuler in Göppingen.

gemacht hat, ausreichend tief und diese fertiggestellt ist. Selbstverständlich muss der ganze, hier geschilderte Prozess zweimal durchgeführt werden, einmal für die Vorderseite und einmal für die Rückseite der Medaille. Diese Friktions und hydraulischen Pressen werden von der Firma L. Schuler in Göppingen hergestellt und rufen in ihren hervorragenden Leistungen tatsächlich Interesse bei Sachverständigen wie bei Laien in gleicher Weise hervor. (Abb. 6 und 7.)

Die Grösse der herzustellenden Medaille gibt den Massstab für die Stärke des erforderlichen Druckes; an den Prägestempel werden nun die

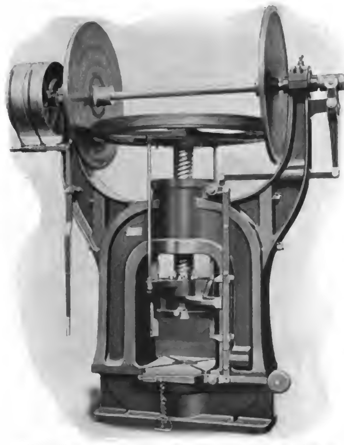


Abb. 7. Prägepresse mit Friktionsantrieb von L. Schuler in Göppingen.

Hälse für den Prägering angedreht und beide Stempel gehärtet, dann ist das Werkzeug zur Herstellung der Medaille fertig. Die zur Herstellung des Stempels benötigten Werkzeuge, insbesonders die für die Graveure erforderlichen bilden eine Spezialität der bekannten Firma Hagenmeyer & Kirchner in Berlin.



Konfirmationsmedaille.



Hochzeitsmedaille.

Wir haben nun zwei vollständig ausgeführte Matrizen vor uns, und es handelt sich noch um das Material, aus dem die Medaille anzufertigen ist. Gewöhnlich wird Tombak, Kupfer oder Bronze verwendet, aber auch Edelmetalle, wie Silber oder Gold, für wertvolle Stücke. Die Firma Richard Herbig & Co., Messingröhren-, Stahl-, Messing- und Neusilber-Handlung in Berlin, hält stets ein reiches Lager aller in Betracht kommenden Metalle. Diese Metalle werden in Tafeln von ca. 5 mm hergestellt und werden dann in Kreis- oder Parallelsägen in die erforderlichen Streifen geschnitten, deren Breiten sich nach dem gewünschten Umfange der anzufertigenden Medaille richten. Aus diesen Streifen werden durch geeignete Schnittwerkzeuge unter Exzenterpressen die normalen Stücke für die Medaille ausgeschnitten. Diese Stücke werden zuerst geglüht, dann gebeizt, und nun kann die Prägung der Medaille vorgenommen werden. Nach der Grösse der Medaille richtet sich die Wahl der zu verwendenden Presse. Man kann die Prägung entweder unter Münzpressen, die bis 25 000 Stück per Tag bei einer Grösse bis 42 mm liefern, oder unter Friktionsspindel- oder auch unter hydraulischen Pressen vornehmen. Von der Firma L. Schuler wird eine Münzpresse hergestellt, die sie infolge ihrer Zweckmässigkeit sehr stark exportiert und von der sie bereits 200 Stück nach China verkauft hat, wo sie zur Geldprägung verwendet werden. Die Prägung geschieht in der Weise, dass das Metallstück zwischen beide Prägestempel (Avers- und Reversseite der Medaille) gelegt wird, wobei ein Prägering die beiden Stempel zusammenhält. Bei grösseren Medaillen bis zu 100 mm Durchmesser nimmt man die Prägung in Pressen vor, die einen Druck von 150 000 bis 600 000 Kilo auszuüben vermögen. Hat die Presse den Druck ausgeübt, wird sie gehoben bzw. geöffnet, die Medaille aus dem Prägering herausgenommen, wiederum gebeizt und geglüht und abermals unter die Presse gebracht, und diese Prozedur wiederholt sich so oft, bis die Medaille die scharfen Reliefs des Prägestempels tadellos wiedergibt, worauf die Medaille im rohen fertig ist.

Von der Art der Legierung, von der Menge des dem Kupfer beigemischten Zinnes hängt die Farbe der Medaille ab. Hat letztere die Prägepresse verlassen, wird sie, wenn sie aus unechtem Metall besteht, galvanisiert, vergoldet oder versilbert, besteht sie aus echtem Metall, gesotten. Früher wurden die Flächen des Prägestempels poliert und hierdurch den Medaillen der sogenannte Stempelglanz verliehen, in neuerer Zeit werden Medaillen nur mehr matt hergestellt und Stempelglanz nur noch bei Geldprägungen hervorgerufen. Ebenso ist man auch von dem früher bei Münzen wie bei Medaillen gebräuchlichen »Rändeln« bei Medaillen gänzlich abgekommen, bei Münzen wird es noch in Anwendung gebracht, weil hierdurch einigermassen Schutz gegen Münzverringerung durch Abdrehen der Ränder gewährt wird.

Im Bilde führen wir einige der in den Räumen der Medaillenfabrik der »Awes Münze« (A. Werner

& Söhne in Berlin) andauernd in Betrieb befindlichen Maschinen vor. Auf einem Bilde (Abb. 5, Seite 249) sehen wir im Vordergrunde links eine Prägepresse mit 600 000 Kilo Druck, rechts im Hintergrunde eine Friktionsspindelpresse und links im Hintergrunde eine kombinierte hydraulische Spindelpresse mit 100 000 Kilo Druck.

Ein zweites Bild zeigt uns die Reduzier- und Graviermaschine, auf der das vom grossen gegossene Eisenmodell, die kleine Medaillenpresse, die Patrize, hergestellt wird. Zwei Bilder zeigen uns zwei Typen der von Gustav Wagner ausgestellten Kaltsägemaschinen, und zwar die kleine Type Rapid und eine grössere Type mit in der Längsrichtung verstellbarer Sägeachse.

Ein Bild zeigt einen Doppel Regenerator-Gas-, Glüh- und Härte-Muffelofen von der Firma Hahn & Kolb in Stuttgart. Zwei weitere Abbildungen fuhren uns eine Friktions- und eine automatische Presse von L. Schuler in Göppingen vor. Und schliesslich sehen wir einige auf dem vorgeschilderten maschinellen Wege erzeugte Medaillen neuesten Datums, die an Kunstwert den besten Erzeugnissen der früheren Medailleurkunst gleichgestellt werden können. — n —

## Staatliche Chauffeurschulen.*)

Von Dr. Max Oechelhäuser.

Der erste Tag der Herkomer-Fahrt mit seinen Unfällen stand unter einem ungünstigen Stern. Sofort las man wieder in vielen Zeitungen geharnischte Artikel gegen das Automobil im allgemeinen und im besonderen, und wieder rief man nach Gesetzen und Verordnungen, die dem »Unfug« steuern sollen.

Die Automobilfrage spitzt sich in der Tat immer mehr zu. Der Kraftwagen hat sich in den letzten zwei bis drei Jahren Stellungen erworben, an die man vorher kaum gedacht hätte. Wir haben heute Automobilomnibusse und Kraftdroschken (die vom Publikum gern benutzt werden), Lastautomobile für Militär- und Postverwaltung, automobile Löschzüge der Feuerwehr, Geschäftsautomobile der verschiedensten Arten; sogar die alte romantische Postkutsche ist zum Automobil verwandelt worden. Was bislang lediglich einen kleinen Teil des Publikums anging, ist jetzt eine öffentliche Angelegenheit geworden. Es hilft nicht mehr, das Automobil vom Erdboden hinwegzuwünschen; dazu hat es viel zu festen Fuss gefasst. Und selbst, wenn sämtliche Sportsfahrzeuge ausscheiden würden, es blieben schon jetzt immer noch so viele Automobile, die zum Erwerb oder aus Nützlichkeitsgründen gebraucht werden, bestehen, dass keine Aenderung des Strassenbildes erzielt würde. Es bleibt also nichts anderes übrig, als einen modus vivendi mit dem neuen Verkehrsfahrzeuge zu finden.

Niemals wird man dadurch zu einem beide Teile befriedigenden Verhältnisse gelangen, dass man für alle Sünden, die auf der Strasse geschehen, ohne weiteres nur das Automobil verantwortlich macht und nach dem Gesetz ruft. Erforderlich ist, dass praktische Besserungsarbeiten geleistet werden. Weder ein Haftpflichtgesetz noch eine Wegeordnung vermag das Heil in der Automobilfrage zu bringen, wenn nicht von innen heraus das Automobilwesen reformiert wird. Das Heil ruht einzig und allein in dieser inneren Reformarbeit!

Der wundeste Punkt beim Automobilismus, der, wie alle neuen Dinge, Entwicklungskrankheiten durchzumachen hat, ist die Ausbildung der Chauffeure Noch jetzt heisst es gewöhnlich:

»Ein Chauffeur muss ein gelernter Mechaniker oder Schlosser sein.«

Ein Automobil mit einem fauchenden Motor sieht für den Laien und auch für den noch unkundigen Automobilbesitzer so gefährlich aus, dass der Gedanke, der Chauffeur ist gelernter Mechaniker, sicherlich etwas Beruhigendes hat. Nur auf diesen Grund ist es zurückzuführen, dass ein so grosser Teil der Chauffeure direkt aus der Schlosser- und Mechanikerwerkstatt hervorgeht. Die genaue Kenntnis eines so kompliziert erscheinenden Motors imponiert dem Automobilisten, der nicht Fachmann ist. In dieser Ueberschätzung des mechanischen Teils der Chauffeurstellung liegt der Grundfehler, der bislang im Automobilismus begangen ist. Die Ueberschätzung des mechanischen Teils zog die Unterschätzung der eigentlichen geistigen Berufstätigkeit mit sich. An die Schwierigkeiten, die geradezu enormen Schwierigkeiten des Fahrens selbst dachte man nicht.

Darum legten die bisherigen Chauffeurschulen den Schwerpunkt auf die Erlernung der Mechanik. Die Fahrübungen vollzogen sich zumeist auf dem Uebungsgelände der Schule, und wenn die Ausbildung vollendet war, etwa nach 6 bis 8 Wochen, so hätte der Chauffeur im Schlafe die Mechanik auseinandernehmen können, doch welche Bewandtnis es mit dem Passieren stark schlüpfriger Wege hat, das war ihm nur eine unklare Vorstellung.

Die Kenntnis der Mechanik ist gewiss durchaus notwendig. Aber sie ist nicht so schwer zu erlernen, und selbst ein Nichtmechaniker beherrscht die Mechanik nach sehr kurzer Zeit, sofern er nur intelligent und anstellig ist. Nun stelle man sich hiergegen vor, was alles zum Fahren gehört! Das Fahren eines Fuhrwerks im Grossstadtverkehr erfordert nichts mehr und nichts weniger als eine beständige, buchstäblich unausgesetzte Nervenanspannung. Das Auge muss die Strassen immerzu beobachten; jeder passierende Wagen, jeder Radfahrer, jede »Elektrische«, jeder an der Bordschwelle stehende Passant muss beachtet werden. Die Szenerie auf der Strasse ändert sich in jeder Sekunde. Alle die wechselnden Bilder müssen im Gehirn verarbeitet werden zu klaren, bestimmten Entschlussen, und dieser Entschluss muss blitzschnell eine entsprechende Bewegung der Hände und Füsse auslösen. Das ist etwas, was man nicht auf mechanischem Wege erlernen kann! Die Teile des Automobils stehen fest und bleiben die gleichen, aber der lebendige Verkehr auf der Strasse der Stadt oder der Chaussee wechselt mit jeder Stunde, auch mit jeder Witterung. Nur der Mensch ist ein tüchtiger Fahrer, welcher jeden ihm begegnenden Umstand richtig und schnell einzuschätzen weiss und in jedem Augenblick das richtige zu tun vermag. Das ist eine Arbeit, die gesunde Nerven verlangt, eine gewisse Regsamkeit des Geistes, Frische und

*) Vom Kaiserlichen Automobil-Klub uns gütigst zur Verfügung gestellt. Redaktion der »Welt der Technik«.

Lebendigkeit der Auffassung, dazu aber ruhige Entschlossenheit und peinliche Gewissenhaftigkeit. Ein roher Mensch eignet sich ebensowenig zum Chauffeur wie ein ängstlicher, und ein Langsamer und Schläfriger passt so wenig in den Beruf wie ein Dummer. Solche Menschen mögen in der Schlosserwerkstatt immerhin noch passable Arbeiten leisten und wären somit nach dem alten Gesetze geeignet zum Chauffeurberuf.

Man kann von dem oft fachunkundigen Automobilbesitzer nicht verlangen, dass er den richtigen Blick für die zu treffende Wahl besitze. Er wird sich mehr oder weniger auf Zeugnisse und Empfehlungen verlassen müssen. Wenn also in dieser Beziehung etwas gebessert werden soll, so muss sich dieser Wille zur Besserung in der Ausbildung der Fahrer betätigen.

Sechs bis acht Wochen genügen nicht, um in unermüdlicher Praxis die oben angeführten notwendigen Fahrereigenschaften zu entwickeln. Diese Zeit möchte genügen, wenn ein Mensch bereits von Natur aus die Gaben der schnellen Geistesgegenwart und der Ueberlegung besässe und wenn er bereits in andern Berufen (zum Beispiel als Kutscher) im städtischen Verkehrsleben Gelegenheit gehabt hat, sie zu betätigen. Die meisten Menschen werden auch in dieser Beziehung nur durch Uebung zur Meisterschaft gelangen. Darum muss gefordert werden als grundlegende Bedingung für die Fahrerausbildung:

1. Fahrübungen auf glatter Bahn zum Kennenlernen des Motors und seiner Handhabung;
2. Fahrten, zunächst einfacher, dann schwierigerer Art, bei denen der Lehrer den Motor führt und den neben ihm sitzenden Schüler bei jeder sich bietenden Gelegenheit unterweist, welche Vorsichtsmassregeln hier anzuwenden sind, welche Gefahren jene Passage in sich birgt usw.;
3. Fahrten, zunächst einfacher, dann schwierigerer Art, bei denen der Lernende den Motor führt und der Lehrer nur noch die geistige und körperliche Arbeit des Schülers überwacht und korrigiert. Voraussetzung ist, dass der Lernende bei solchen Fahrten mit allen Wege-, Verkehrs- und Witterungsverhältnissen vertraut gemacht wird;
4. Der behördliche Fahrschein wird erst dann (an Herrenfahrer sowohl wie an Berufsfahrer) erteilt, wenn der Nachweis erbracht wird, dass der Fahrer mindestens 10 000 km in der oben geforderten Weise mitgefahren ist. Der Fahrschein hat ausserdem die Stärke der Motoren anzugeben, welche dem Fahrer anvertraut sind.

Zu diesem letzten Punkte sei bemerkt, dass die Arbeit je nach der Stärke der Motoren ganz verschieden in ihrer Schwierigkeit ist, da schwache Maschinen langsamer arbeiten, während sehr starke Motoren eine solche Schnelligkeit entfalten, dass ein nicht besonders auf sie eingeübter Fahrer versagen muss. Dass die Ausbildung des Fahrers von schwachen Maschinen in allmählichem Aufstieg zu starken übergehen muss, ist demnach selbstverständlich.

Betrachtet man diese Forderungen, deren Bedeutung keiner verkennen wird, so stellt man sich unwillkürlich die Frage: Wer soll das kontrollieren? Darauf gibt es nur eine Antwort: Wir müssen staatliche Fahrschulen haben! Der Staat oder eine öffentliche Behörde hat immer dann die Kontrolle zu übernehmen, wenn es sich um öffentliche Angelegenheiten handelt. Das Automobil ist heute kein privates Vergnügungsfahrzeug mehr, es ist eine öffentliche Angelegenheit geworden. Wenn Menschen durch Leichtsinn und Unerfahrenheit von Fahrern zu Schaden gekommen sind, hat die Oeffentlichkeit um so mehr das Recht und die Pflicht, sich um die Zustände im Automobilwesen zu kümmern. Nur sollte man nicht vergessen, dass man mit papiernen Protesten und Gesetzen keine Besserung erzielen wird. Ein tölpelhafter Fahrer kann auch bei 5 km Maximalgeschwindigkeit noch Unheil anrichten, während ein tüchtiger Fahrer bei 25 km glatt und sicher seinen Weg verfolgt. Nicht auf die Kilometerzahl kommt es an, sondern auf das Können des Fahrers, der das Gefahrt lenkt.

Die Anregung zu der staatlichen Chauffeurschule ist aus den Reihen der Automobilisten hervorgegangen; diese haben dadurch ihren guten Willen bekundet, die Entwicklung des Automobilismus so zu fördern, dass beide Seiten zu einem ehrlichen und überzeugten Frieden gelangen können. Sache des Publikums und der Behörden ist es nun, sich auf gleichem Wege mit den Automobilisten zu vereinigen; dann braucht uns um die weitere Entwicklung nicht bange zu sein.

# Ueber Bleiweissfabrikation.

Mit 13 Abbildungen.

Nach einem Vortrage des Herrn diplom. techn. Chemikers Dr. N. Caro, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Eine der wichtigsten anorganischen Farben, welche wir auf künstlichem Wege gewinnen und deren Anwendung in der Technik grösser ist, als die irgendeiner andern Mineralfarbe, ist das Bleiweiss. Dasselbe ist seit altersher bekannt. Schon Theophrast, der es ψιμύθιον nennt, berichtet, dass es durch Einwirkung von Essig auf Blei erhalten wird; Plinius, Dioskorides und Vitruvius erwähnen es unter dem Namen spimnythium oder cerussa, »welches man auch durch Auflösen von Blei im Essig und Abdampfen erhalte«; sie verwechseln es aber mit essigsaurem Bleioxyd und Geber gibt an: plumbum porendo super vaporem aceti fit cerussa. Man hielt demnach lange Zeit das Bleiweiss für eine Verbindung von Bleikalk mit Essig, bis Bergmann (1744) in seiner Schrift de acido aëreo bewies, dass es calx plumbi aerata (luftsaurer Bleikalk) ist. Die Anwendung des Bleiweisses war gleichfalls früh bekannt. Vitruv erzählt im Jahre 13 v. Chr. von einer Rostschutzfarbe, welche aus Holzteer, Bleiweiss und Gips bestand, man verstand auch schon das Bleiweiss mit Pflanzensäften zu färben und verwandte es so als Schminke und Basilius Valentinus konnte schon Verfälschungen des Bleiweisses feststellen.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist das Bleiweiss basisch kohlensaures Blei, $2\,PbCO_3 . Pb(OH)_2$ und verdankt seine vortrefflichen Eigenschaften wohl in erster Reihe seinem Gehalte an Bleihydrat $Pb(OH)_2$, denn erfahrungsgemäss nehmen diese Eigenschaften mit dem Gehalte an Hydrat zu, während ein grösserer Gehalt an neutralem Bleikarbonat deren Abnahme bedingt. Diese vortrefflichen Eigenschaften des Bleiweisses sind seine durch keine andere weisse Farbe erreichte Deckkraft und ferner der Umstand, dass es die einzige Farbe ist, welche mit Oel eine chemische Verbindung bildet und deshalb einen unübertrefflichen Schutzanstrich ergibt.

Diesen Eigenschaften ist es zu verdanken, dass die

Produktion von Bleiweiss stetig gestiegen ist, obwohl die gesetzlichen Vorschriften fast aller Länder darauf gerichtet sind, die Produktion und Verwendung von Bleiweiss zu erschweren, dagegen die der Ersatzmittel zu fördern. Denn Bleiweiss ist, trotzdem es völlig unlöslich ist, ein giftig wirkender Stoff, dessen Herstellung und Anwendung mit mannigfachen Gefahren verknüpft ist. — Wie Oliver angibt (vergl. auch C. Fischer, Bleivergiftungen, Inaugural-

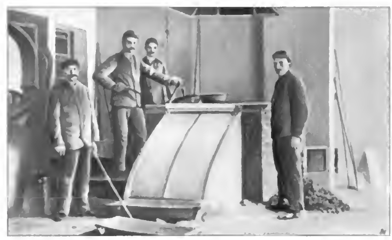


Abb. 1. Giessen der Bleiflächen.

Dissertation, Göttingen 1898), gelangt das Blei in den Organismus durch die Haut, die Lungen und die digestiven Organe, wobei die letzteren den Kanal par excellence bilden. Schon die Wirkung kleiner Mengen genügt, wenn man derselben längere Zeit hindurch ausgesetzt wird, um schwere spezifische Erkrankungen hervorzurufen, die in vier verschiedenen Typen auftreten, zumeist als Bleikolik, sodann als Bleilähmung, Bleiencephalopatie und als Bleikachexie.

Bei allen diesen Erkrankungen ist es merkwürdig, dass das Blei eine makroskopisch oder mikroskopisch sichtbare Veränderung der Organe nur in sehr geringem Masse hervorruft, dass aber die Anwesenheit des Bleies in den Organen selbst zu den schwersten Störungen Anlass gibt und das Hervortreten konstitutioneller Krankheiten, wie z. B. Gicht in hohem Masse begünstigt. Erst neuerdings von Oppenheimer (Leipzig, Georg Thieme, 1899) ausgeführte Arbeiten beweisen, dass bei Bleierkrankungen in fast allen Organen Blei nachgewiesen werden kann, wobei der höchste Bleigehalt im Gehirn, den Knochen, im Knochenmark, ein geringerer in der Leber, Niere und den Muskeln, ein sehr geringer im Blut gefunden wurde. Nach andern Forschern, wie Gusserow, Lehmann, Prevost und Birch, ist die Reihenfolge der Organe je nach deren Bleiablagerungen in derselben Weise wie folgt: Niere, Leber, Gehirn, Herz, Harn, Muskel, Blut. Interessant an diesen Untersuchungen ist auch das Ergebnis, dass unter normalen Verhältnissen es fast ausschliesslich der Darmkanal ist, der das Blei ausführt, und zwar auch durch Vermittlung der Galle (Anuschat, A. f. exp. Path. VII), während der Harn bei intakten Nieren nach der Angabe vieler Autoren gar kein Blei oder nur Spuren davon enthält.

Die Giftigkeit des Bleies ist schon lange bekannt. Der arabische Arzt Sina (eigentlich Arizenna), gestorben 1036 zu Hamaden, wusste von dessen gefährlichen Wirkungen. Der deutsche Arzt Stockmann beschrieb 1650 die Erscheinungen der Bleivergiftungen. Die gefährliche Giftigkeit des Bleiweisses ist merkwürdigerweise zuerst nicht von einem Mediziner, sondern einem Chemiker, Guyton de Merveau (1780), erkannt worden. Dessen Warnung blieb jedoch seinerzeit unbeachtet und erst 1830 vermochte der französische Arzt Tanquerel des Planches auf diesen Umstand hinzuweisen. In Frankreich sind deshalb auch die ersten Bleiweissverbote im Jahre 1849, dann 1852 ergangen. Jahrelange Erfahrung hat nun bewiesen, dass die schlimmste Wirkung fast ausschliesslich vom Bleiweissstaub ausgeübt wird, dementsprechend können auch alle gesetzlichen Bleiweiss betreffenden Vorschriften auf das Verbot der Bildung von Bleistaub bzw. auf die Verhinderung dessen giftiger Wirkungen zusammengefasst werden.

Die Sitte oder eigentlich Unsitte, das Bleiweiss in Pulverform zu beziehen und erst an der Verwendungsstelle mit Oel zu verreiben, ferner die Unsitte, alte Bleiweissanstriche trocken abzureiben (abzubimsen), sind die Ursachen einer grossen, vielleicht der grössten Anzahl von Erkrankungen. Es würde in dieser Beziehung sicherlich einen grossen Fortschritt bedeuten, würde die Anwendung trockener Bleiweissfarben gesetzlich verboten werden. In vielen Ländern besteht der Gebrauch, das Bleiweiss von den Fabriken nur in Form mit wenig Oel angeriebener Farben, welche beim Anreiben mit Oel nicht stauben, zu beziehen, wodurch eine Hauptursache der Bleiweisserkrankungen aus der Welt geschafft wird. Von ebenso grosser Wichtigkeit ist es aber, durch Verbesserung bestehender bzw. Einführung neuer Methoden die Bleiweissfabrikation möglichst staubfrei zu gestalten.

Wenn auch gerade auf dem Gebiete der Bleiweissfabrikation entsprechend der Möglichkeit der Anwendung maschineller Vorrichtungen schon viele Verbesserungen getroffen worden sind, so kann doch von einer gefahrlosen Handhabung dieser Betriebe keine Rede sein, obwohl scheinbar, wie die jüngsten Gewerbeberichte aus Cöln, dem Zentrum der deutschen Bleiweissfabrikation, erweisen, überraschende Fortschritte auf diesem Gebiete erzielt worden sind. Wir dürfen nämlich nicht ausser acht lassen, dass entsprechend dem oben geschilderten physiologischen Verhalten des Bleies, einmal im Organismus abgelagerte Bleimengen in demselben verbleiben und nur schwer ausgeschieden werden und schon der Verbleib selbst zu direkten Störungen oder zum Ausbruch anderer Krankheiten Anlass gibt. Solche Störungen brauchen aber nicht sofort in Erscheinung treten, sie werden erst ausgelöst, wenn durch irgendwelche zufällige Bleieinwirkung eine gewisse Bleiübersättigung stattgefunden hat, also möglicherweise erst nach Jahren bei irgendeiner an sich harmlosen Bleieinwirkung. Das Zurückgehen der Bleierkrankungen in den Bleiweissbetrieben deutet also durchaus nicht auf die Verminderung der Gefahr derselben hin, sondern lediglich auf eine bessere Organisation der Arbeit, durch welche eine Einwirkung des Bleies bis zur Uebersättigung des Organismus zurzeit verhindert wird, aber die Ursachen der Bleivergiftungen nicht behoben werden.



Abb. 2. Bleikammer.

Die Bleiweissherstellung geschieht hauptsächlich nach vier Methoden, der holländischen, deutschen, französischen und englischen, welche untereinander grosse Verschieden-

heiten zeigen. Die meiste Aehnlichkeit besteht zwischen der holländischen und deutschen Methode, von denen auch die zweite sich aus der ersten entwickelt hat. In chemischer Beziehung sind beide Methoden identisch. Es wird bei beiden durch Einwirkung von Essigsäuredämpfen auf metallisches Blei eine Schicht basisch essigsauren Bleies erzeugt und diese durch Einwirkung von Kohlensäure in basisch kohlensaures Blei ungewandelt, wobei neutrales



Abb. 3. Abgespritztes Bleiweiss.

essigsaures Blei frei wird. Dieses wirkt nun wieder auf metallisches Blei ein und es entsteht wieder basisch essigsaures Blei, das in Blei umgewandelt wird und dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis alles Blei zerstört ist.

Das ältere, holländische Verfahren wird nun derart ausgeführt, dass Barrenblei in gusseisernen Kesseln eingeschmolzen und in Formen gegossen wird. Die erhaltenen Bleiplatten werden in Spiralen aufgerollt und in tönerne bzw. glasierte Töpfe eingesetzt, auf deren Boden verdünnte Essigsäure gegossen wird. Die Töpfe werden mit Deckeln aus Blei oder Ton zugedeckt und in einer geschlossenen Kammer, sog. Looge, auf eine Schicht gärungsfähigen Materials, wie z. B. Pferdemist, Gerberlohe oder dergl. aufgestellt, wobei die Zwischenräume gleichfalls mit diesem Material ausgefüllt werden. Gewöhnlich werden drei bis vier Reihen solcher Töpfe übereinander gestellt, sodann wird das Material gut angefeuchtet und die Looge verschlossen. Das Umhüllungsmaterial gerät nun in Gärung, es entwickelt sich hierbei Kohlensäure und eine gewisse Wärmemenge, wodurch der Essig in den Töpfen verdampft, die Bleiplatten in basisch essigsaures Blei und unter der Einwirkung der Gärungskohlensäure in Bleiweiss verwandelt werden.

Der Prozess dauert auf diese Weise vier bis fünf Monate, wonach die Looge, infolge Aufhörens der Gärung erkaltet. Die mit Bleiweiss bedeckten, nur wenig metallisches Blei enthaltenden Bleiplatten werden aus den Töpfen herausgenommen und entweder durch Schlagen mit hölzernen Hämmern oder mittels mechanischer Walzen vom gebildeten Bleiweiss getrennt.

Die Arbeit nach dem holländischen Verfahren erfordert ungemein viel Handarbeit, ist deshalb mit grossen Gefahren für die Arbeiter verbunden; die gesetzlichen Vorschriften der meisten Länder lassen die Arbeit nach diesem Verfahren nicht mehr zu, so dass tatsächlich heute nur noch zwei Fabriken in Rotterdam nach diesem Verfahren ihre Produkte herstellen. Die Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter in Rotterdam sind deshalb auch besonders ungünstige.

Alle diese Nachteile führten schon Ende des 18. Jahrhunderts dazu, den Prozess in der Weise durchzuführen, dass zur Umwandlung des Bleies in Bleiweiss nicht einzelne Töpfe, sondern grosse, begehbare Kammern angewendet wurden, in denen der Raum zur Entwicklung der Kohlensäure bzw. Essigsäure von dem eigentlichen für sich beheizbaren Reaktionsraum getrennt wurde. Zuerst geschah dies im Jahre 1756 durch Michael Ritter v. Herbert in Klagenfurt, weshalb diese Methode der Anwendung von Kammern die Klagenfurter Methode benannt wurde. Aber während Herbert, in Anlehnung an das holländische Verfahren zur Erzeugung der Essigsäure und Kohlensäure gärungsfähige Substanzen, wie Weintreber usw. benutzte, hat Dietel in Eisenach statt dessen fertig gebildete Essigsäure und durch Verbrennung erhaltene Kohlensäure zum ersten Male benutzt und hierdurch das heute am meisten verbreitete deutsche Verfahren begründet. Der Arbeitsgang desselben ist im grossen und ganzen folgender:

Blockblei wird in gusseisernen Kesseln eingeschmolzen, von dort mittels eines Schöpflöffels entnommen und über eine schmiedeeiserne schiefe Ebene gegossen. (Abb. 1.) Das Blei erstarrt auf derselben in Form einer mit unregelmässigen Rändern versehenen Bleifolie. Dieselbe wird von zwei Arbeitern mit langen Zangen abgerissen und dann in Wagen nach der Bleikammer geführt. Hier werden die Bleiflächen auf runden Stäben zwischen Latten so aufgehängt, dass die Kammer zwar möglichst gefüllt wird, jedoch zwischen den einzelnen Platten noch genügend Raum für die Zirkulation der Gase und Dämpfe verbleibt. (Abb. 2.)

Die Essigsäure wird durch Verdampfen von Essig, die Kohlensäure durch Verbrennung erzeugt. Zuerst lässt man nur die Essigsäure einwirken, sodann die Kohlensäure mit wenig Essigsäure. Der Prozess dauert etwa zwei bis drei Monate, dann ist die Umwandlung des Bleies vollendet. Der Fortgang des Prozesses wird ziemlich oft durch Begehen der Kammer und Besichtigung kontrolliert. Ist der Prozess beendet, dann wird zuerst durch einen kräftigen, von aussen gegen die Bleiplatten gerichteten Wasserstrahl das Bleiweiss auf dem Boden geworfen (Abb. 3), sodann werden in der Kammer selbst die groben nicht veränderten Bleistücke ausgeklaubt, das Bleiweiss in Wagen geschaufelt, welche, mit Leinendach versehen, das Bleiweiss zur Separation transportieren. Hierbei geht das Produkt durch Walzen, welche das Bleiweiss zerkleinern und das zerkleinerte Produkt geht in die Schlämmvorrichtung, wo es geschlämmt



Abb. 4. Schlämmvorrichtung.

und gleichzeitig von dem anhaftenden neutralen essigsauren Blei ausgewaschen wird. (Abb. 4.) Das erhaltene Bleiweiss wird nun getrocknet, und zwar je nachdem, ob es in den Handel in geformten Stücken oder in Pulverform gelangt, in verschiedener Weise. Im ersteren Falle wird das Blei in Formen ausgeschöpft, die gefüllten Formen zur Entfernung der Luft einige Male auf einem Tische aufgeklopft (Abb. 5) und sodann bei 30 bis 80° getrocknet. Die erhaltenen halbtrockenen Formstücke werden aus den Formen herausgenommen, die Oberfläche durch Abschaben

geglättet und dann völlig getrocknet und eingepackt. Im zweiten Falle wird der Bleiweissbrei ausgeschöpft, in glasierten Schalen getrocknet, die erhaltenen Brode werden in einer geschlossenen Kreuzschlagmühle zerkleinert und von dort aus direkt in Fässer abgefüllt.

Das deutsche Verfahren bedeutet sowohl in technischer als auch in sanitärer Beziehung einen bedeutenden Fortschritt gegenüber dem holländischen Verfahren, kann aber, trotzdem es ein ausgezeichnetes Produkt liefert, keinesfalls als befriedigend angesehen werden. In technischer Beziehung nicht, weil die Durchführung des Prozesses immerhin eine verhältnismässig lange Zeit in Anspruch nimmt, in sanitären Hinsicht nicht, weil trotz aller maschinellen Hilfsmittel an vielen Stellen Staubentwicklung und Handarbeit nicht auszuschliessen sind.



Abb. 5. Entfernung der Luft aus den gefüllten Formen.

Beim Bleigiessen ist zum Herausschöpfen des Bleies ein gewisser Zwischenraum (Abb. 1) zwischen Absaugkappe und Herd notwendig. Dieser bewirkt, dass auch bei kräftigstem Zuge Bleidampf zu den Arbeitern gelangt. Die vom arbeitsstatistischen Amte im österreichischen Arbeitsministerium im Jahre 1904 eingesetzte Kommission zum Studium der sanitären Verhältnisse in Bleiweissfabriken hat festgestellt, dass die in Höhe des Gesichtes des Ausschöpfers abgesaugte Luft in 186 l 0,25 mg Blei enthielt; in einem andern Falle in 240 l 0,3 mg, wobei allerdings der Dunstfang fehlte. Der Transport der Bleiplatten, das Aufhängen derselben in der Bleikammer bedingen ein Anfassen des Bleies mit Händen und geben Gelegenheit zum Eindringen des Bleies in den Organismus.

Am gefährlichsten ist jedoch die Kammerarbeit sowohl vor als auch nach Bildung des Bleiweisses. Die Kammern können nie so rein gehalten werden, als dass nicht Reste von Bleiweiss übrig bleiben (Abb. 2), welche beim Einhängen der Platten stauben und trotz aller Respiratoren usw. vergiftend wirken. Die oben erwähnte Kommission fand, dass bei scheinbar sauberer Kammer die knapp bei den Arbeitern abgesaugte Luft in 193 l 0,3 mg Blei, in einem andern Falle in 198 l 0,25 mg Blei enthielt.

Am allergefährlichsten ist aber die Arbeit des Hinausschaufelns des fertigen Bleiweisses bzw. des Ausklaubens der Bleistücke. Hier befindet sich der Arbeiter trotz reichlicher Wassergabe stets in einer Atmosphäre von Bleiweissstaub, denn die harten, festen Bleiweissschichten nehmen nur ganz oberflächlich Wasser auf, so dass bei jedem Umharken trockene, staubende Schichten zum Vorschein kommen. Dazu kommt noch, dass die Kammerarbeit mit schweren physischen Anstrengungen verbunden ist, die Arbeiter kommen leicht in Transpiration und sind dann leicht geneigt, die vorschriftsmässigen Respiratoren u. dergl. abzulegen. Dieser Kammerarbeit ist die Gesundheitsgefährdung der Bleiweissbetriebe in erster Reihe zuzuschreiben und ihr ist es zu verdanken, dass das Bleiweiss in manchen Gegenden den Namen Todweiss führt.

Die weiteren Prozeduren des deutschen Verfahrens sind weniger gefährlich wie die Kammerarbeit, und diese Gefahren können durch Einführung geeigneter maschineller Einrichtungen behoben werden. Zu grossen Bedenken gibt lediglich Anlass die Klopf- und Schabearbeit, weil hierbei ein Verstauben von Bleiweiss fast unvermeidlich ist. Alle diese Gefahren, die bei den Arbeiten hinter der Kammer entstehen, könnten aber vermieden werden, wenn gesetzlich die Anwendung trockener Bleiweissfarben verboten sein würde.

Die bösen Folgen der Kammerarbeit können aber kaum vermieden werden trotz aller sanitären Einrichtungen, wie Wasch-, Kleider-, Schlaf- und Speiseräume, die mit grossem Komfort in modernen Fabriken eingerichtet sind.

Die technischen und sanitären Unzulänglichkeiten des deutschen Verfahrens haben seit langem Veranlassung gegeben, einen Prozess ausfindig zu machen, bei welchem erstens die Umwandlung von Blei in Bleiweiss in kurzer Zeit ohne Anwendung des langwierigen Kammerprozesses und zweitens in Lösung bzw. nasser Suspension vor sich geht. Ein solches Verfahren ist zunächst von Thénard angegeben und als französische Methode der Bleiweissfabrikation bekannt geworden. Danach wird zunächst eine gesättigte Lösung von basischem Bleiacetat durch Auflösen von Blei oder Bleiglätte in Essigsäure hergestellt, diese Lösung mit Kohlensäure behandelt, wobei basisches Bleikarbonat, Bleiweiss, ausfällt und neutrales Bleiacetat sich bildet. Dieses wird nun durch Auflösen von Bleiglätte wiederum in basisches Bleiacetat verwandelt und der Prozess wird wiederholt.

Bei der englischen Methode der Bleiweissfabrikation wird Bleiglätte, welche durch Abtreiben von Blei in Flammöfen erhalten wird, mit einer schwachen (etwa 1 pCt.) Lösung von Bleizucker zu einem steifen Brei angerührt und hierin unter beständigem Umrühren Kohlensäure zugeleitet.

Ausser diesen existieren noch eine ganze Anzahl von Verfahren, welche darin bestehen, dass Bleisalze, lösliche und unlösliche, durch Kohlensäure in Bleiweiss umgewandelt werden, oder aber das Blei in einem elektrolytischem Bade gelöst und aus der Lösung Bleiweiss durch Kohlensäure ausgefällt wird. Alle die Methoden der nassen Zubereitung von Bleiweiss leiden aber an dem Uebelstande, dass das erhaltene Produkt mit dem nach dem holländischen oder deutschen Verfahren erhaltenen in keiner Weise verglichen werden kann. Die Deckkraft dieser Präparate ist eine erheblich geringere,



Abb. 6. Die Bleiweissfabrik zu Brimsdown.

desgleichen die Haltbarkeit der Anstriche, so dass sie sich bezüglich ihres Verhaltens mehr demjenigen des neutralen Bleikarbonates $Pb CO_3$ nähern. Es ist deshalb der Schluss zulässig, dass diese durch Fällung erhaltenen Produkte nicht die chemische Verbindung, das basische Bleikarbonat $Pb(OH)_2 \cdot 2 Pb CO_3$ sind, sondern vielmehr eine Mischung von Bleihydroxyd und neutralem Bleikarbonat, welche trotz der identischen summarischen Zusammensetzung in ihrem Verhalten als Farbe von dem deutschen Bleiweiss total verschieden ist.

Von dem im Markte befindlichen auf nassem Wege hergestellten Produkten ist es wohl nur das nach dem Bischof-Verfahren erhaltene Produkt, welches als wirkliches basisches Karbonat angesehen werden muss, und dessen Färbeeigenschaften denjenigen des deutschen Bleiweisses gleichen, ja dasselbe noch übertreffen. Dieses Bleiweiss, dessen Herstellung ich in der letzten Zeit gemeinsam mit dem rheinischen Grossindustriellen Carl Wahlen zu studieren Gelegenheit hatte, wird in einem grossen Werke in Brimsdown bei London (Abb. 6) fabrikatorisch hergestellt, und zwar nach dem Verfahren von Prof. Bischof. Das Verfahren ist, trotzdem es in England ausprobiert und in die Technik eingeführt wurde, ein deutsches, denn Bischof selbst war ein Deutscher. Er war der Sohn des bekannten Chemie-Professors Bischof in Bonn und war selbst von 1871 bis zu seinem Tode 1903 Professor an Andersons Hochschule in Glasgow. Die erste Idee zur Durchführung des Prozesses empfing Bischof, wie Ramsay auf dem Internationalen Kongress für angewandte Chemie in Rom angegeben hat, von seinem Vater; er gebrauchte zu dessen Durchführung 15 Jahre und hat die endliche technische Einführung im Grossbetriebe nicht erlebt. Der hervorragende englische Grossindustrielle und bekannte Chemiker Dr. Ludwig Mond, selbst Deutscher von Geburt, hat mit grossen Opfern die technische Durchführung des Prozesses ermöglicht und hierdurch sich ein weiteres Recht auf Nachruhm erworben, denn der Bischof-Prozess bietet nicht nur in technischer, sondern auch in sanitärer Beziehung so hervorragendes, dass in demselben tatsächlich die Lösung des alten Problems der gefahrlosen, schnellen Bleiweissfabrikation gesehen werden kann. Dies haben auch die englischen Behörden anerkannt, indem sie die Fabrik in Brimsdown als frei von den strengen englischen Vorschriften für Bleiweissfabrikation erklärten.

(Schluss folgt.)

# Ein Vorschlag für die internationale Bearbeitung eines Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften.

Von P. Niemann, Steglitz b. Berlin.

Die rastlose Tätigkeit, welche in allen Zweigen des menschlichen Wissens und ganz besonders in den verschiedenen Zweigen der Technik entfaltet wird, hat eine derartige Ausdehnung gewonnen, dass es sehr schwierig ist, auch nur in einem einzigen Fache der Technik auf dem laufenden zu bleiben. Ganz besonders hat die grosse Zahl der erscheinenden Zeitschriften eine Zersplitterung der Literatur herbeigeführt, die es dem einzelnen fast unmöglich macht, sich über alles zu unterrichten.

Ein wie grosses Bedürfnis ein Repertorium der gesamten technischen Literatur für die Technik und für die Industrie ist, zeigen schon die sogenannten Zeitschriftenschauen, die jetzt fast jeder grösseren Fachzeitschrift in den einzelnen Heften beigefügt sind. Nicht allein die Redaktionen dieser Zeitschriften haben ein solches Bedürfnis anerkannt, sondern auch die grösseren technisch-wissenschaftlichen Vereine und Gesellschaften, sowie die Gelehrten des In- und Auslandes, indem sie Anregungen für eine zweckmässige Bearbeitung und für das Zustandekommen von Repertorien gegeben haben (vgl. z. B. American machinist, Jg. 1900, S. 1235/7 und Jg. 1901, S. 73/74, 331/2 und 523/4), oder indem sie aus eignen Mitteln Bibliographien und Repertorien für Spezialgebiete der Technik mit zum Teil wechselndem Erfolge herausgaben. Es gibt z. B. die Fortschritte der Elektrotechnik, die Fortschritte der Physik, die Annalen der Elektrotechnik, das chemische Zentralblatt, la Revue des Bibliothèques, the Publishers Weekly, the Electrical Magazine, das physikalisch-chemische Zentralblatt, das Zentralblatt für Eisenhüttenwesen, die Beiblätter der Annalen der Physik, die Zeitschriftenschau des Vereins deutscher Ingenieure (Vierteljahres-Ausgabe), den Index der technischen Presse (Brüssel) und ausser den vielen andern Bibliographien und Repertorien den in London zusammengestellten internationalen Katalog der Naturwissenschaften und die damit im Zusammenhang stehende Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur, herausgegeben im Auftrage des Reichsamts des Innern vom Deutschen Bureau der internationalen Bibliographie, Berlin, und ferner das Repertorium der technischen Journal-Literatur, herausgegeben im deutschen Patentamt. Was nun die oben angeführten Bibliographien, Repertorien und Zeitschriftenschauen anbelangt, so wird man finden, dass keine derselben erschöpfend das Gebiet der gesamten Technik und ihre Streifgebiete umfasst. Dieses dürfte, wie es bei allen wissenschaftlichen Werken der Fall ist, auf die hohen Herstellungskosten zurückzuführen sein.

Ein Weg, der die dauernde Herausgabe eines Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften ermöglichen würde, ist durch die Herausgabe des »Internationalen Kataloges der Naturwissenschaften« bereits gezeigt. Die Herausgabe dieses Werkes wird unter der Oberleitung grösserer, in längeren Zeiträumen (vorläufig 3 und 5 Jahre) zusammentretender internationaler Delegiertenversammlungen von einem in London errichteten Zentralbureau besorgt, dem ein Exekutivkomitee, bestehend aus Mitgliedern der Royal Society und Vertretern der an der Subskription und Finanzierung hauptsächlich beteiligten Staaten (ungefähr 19) zur Seite steht. Diesem Zentralbureau liefern eine Anzahl (35) über fast alle Länder der Erde verbreiteter Regionalbureaus das in den betreffenden Ländern veröffentlichte Material von ungefähr 4600 Zeitschriften und Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und Mathematik. In Deutschland ist das Reichsamt des Innern sowohl an der Bearbeitung (1308 Zeitschriften) als auch an den Kosten mit ungefähr 30 000 Mk. beteiligt.

Ein wie grosses Interesse die Reichsregierung an dem Zustandekommen dieses wissenschaftlich so wertvollen Werkes gezeigt hat, geht aus der nachfolgenden Begründung der Reichsregierung »Zur Beteiligung des Reiches an der internationalen Bibliographie der Naturwissenschaften«, Anlage IV, Etat des Reichamts des Innern für das Rechnungsjahr 1900, S. 52, Titel 2, hervor: »Die schriftstellerischen Arbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften haben mit der fortschreitenden Sonderung der einzelnen Wissenszweige in neuerer Zeit eine derartige Steigerung erfahren, dass die vorhandenen Fachbibliographien und Jahresberichte nicht mehr imstande sind, den Ansprüchen des Gelehrten wie des Praktikers auf einen raschen und vollständigen Ueberblick über den jeweiligen Stand naturwissenschaftlicher Fragen und Probleme zu genügen.«

»Aus dieser seit Jahren in allen Kulturländern gleich lebhaft empfundenen Unzulänglichkeit der bestehenden Hilfsmittel ist im Schosse der Royal Society in London der Plan erwachsen, zum Zwecke einer fortlaufenden Aufzeichnung aller auf dem Gebiete der Naturwissenschaften einschliesslich der Mathematik erscheinenden Bücher und Aufsätze eine internationale Organisation derart ins Leben zu rufen, dass jedes Land die innerhalb seiner Grenzen erscheinenden Arbeiten zu verzeichnen und die Titel in regelmässigen Fristen einer Zentralstelle zu übermitteln hätte, welcher die Vereinigung und die Drucklegung des ganzen Materials obläge. Zwei zur Prüfung und Förderung dieses Planes nach London einberufene internationale Konferenzen, die auch von deutscher Seite beschickt waren, haben in der Anerkennung des Bedürfnisses wie der Zweckmässigkeit des vorgeschlagenen Weges vollständige Einigkeit gezeitigt, wie auch eine Beratung mit hervorragenden Vertretern der Naturwissenschaften aus ganz Deutschland, die im Reichs-

amte des Innern stattfand, zu einer einmütigen Empfehlung der Beteiligung des Reiches geführt hat.«

»Eine solche Beteiligung entspricht der Stellung, die Deutschland seit langem auf naturwissenschaftlichem Gebiete einnimmt, und dem Umfange seiner naturwissenschaftlichen Arbeiten, welche auf jenem Gebiete mehr als ein Drittel der gesamten schriftstellerischen Arbeiten der Welt ausmachen. — Es wird demgemäss beabsichtigt, die in Deutschland erscheinende einschlägige Literatur, insbesondere unter Benutzung der reichen Hilfsmittel der Königlichen Bibliothek zu Berlin, verzeichnen zu lassen und in noch zu bestimmenden Zwischenräumen der in London zu errichtenden Zentralstelle mitzuteilen. Die hierfür erwachsenden persönlichen und sachlichen Kosten werden sich einschliesslich einer auf das Reich entfallenden Quote von 3000 Mk. zur Unterstützung der Londoner Zentralstelle nach vorläufiger Schätzung auf rund 27 000 Mk. an fortdauernden und 2000 Mk. an einmaligen Ausgaben belaufen.«

»Das Unternehmen, dessen Anfang ursprünglich für den 1. Januar 1900 geplant war, wird vor dem 1. Januar 1901 schwerlich in Leben treten können. Um jedoch zu diesem Zeitpunkte die Arbeit im vollen Umfange aufzunehmen, ist mit den erforderlichen bibliographischen Vorarbeiten schon zu Anfang des Rechnungsjahres 1900 zu beginnen. Hierfür wird eine Pauschalsumme von 15 000 Mk. genügen.

Es empfiehlt sich, bis zur völligen Ausbildung der weitverzweigten internationalen Organisation, die das Unternehmen erfordert, die nötigen Aufwendungen unter die »Einmaligen Ausgaben« aufzunehmen.« — — —

Auch der Reichstag steht der Herausgabe solcher Bibliographien bzw. Repertorien nicht ablehnend gegenüber. Dieses geht aus der zweiten Beratung des Etats des Reichamts des Innern (vgl. stenographische Berichte über die Verhandlungen des Reichstages, 68. Sitzung am 15. März 1901, S. 1884 C bis 1886 A) hervor, wo der Abgeordnete v. Tiedemann als Referent der Kommission für den Reichshaushaltsetat und der Abgeordnete Dr. Müller-Sagan sich zu der Bibliographie der Naturwissenschaften äussern. — Was nun hier von der Regierung über die Bibliographie der Naturwissenschaften gesagt ist, kann zum mindesten auch zur Begründung eines internationalen Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften gesagt werden. Die technischen Wissenschaften sind von mindestens derselben Bedeutung wie die Naturwissenschaften, auch liegt für die Technik ein ebenso grosses Bedürfnis vor, die technische Literatur der Allgemeinheit zugänglich zu machen, wie für die Naturwissenschaften. — Die Herausgabe eines möglichst vollständigen Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften sollte in ähnlichem Sinne und mit staatlicher Unterstützung international durchgeführt werden.

Ein Werk, welches so ziemlich einem Repertorium der gesamten technischen Wissenschaften entspricht, ist das im Kaiserlichen Patentamt herausgegebene Repertorium der technischen Journal-Literatur. Umfasst auch dieses Werk einen bedeutenden Teil der technischen Journal-Literatur, so fehlt doch noch ein beträchtlicher Teil, um möglichst vollständig die gesamte technische Literatur zu umfassen, so z. B. die so wertvolle und wichtige Patentliteratur, die Literatur der auf dem Gebiete der Technik erschienenen Bücher technischen und ähnlichen Inhaltes und die Statistik in bezug auf die Technik, ferner die Literatur einer Reihe von in- und ausländischen Zeitschriften, die teils vom Kaiserlichen Patentamt nicht gehalten werden, teils mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Mittel nicht im Repertorium der technischen Journal-Literatur Berücksichtigung haben finden können.

Im folgenden sei es mir gestattet, einiges Geschichtliche über das Repertorium der technischen Journal-Literatur anzuführen, woraus hervorgeht, dass dieses Werk als Grundlage für eine internationale Bearbeitung der gesamten technischen Wissenschaften dienen kann.

Um die auf den technischen und naturwissenschaftlichen Gebieten erscheinenden Zeitschriften nutzbar zu machen und um einen sogenannten Schlüssel für die Bibliotheken zu haben zur Erleichterung im Nachschlagen der technischen Literatur, ferner um die Literatur einzelner Industriezweige zu sammeln, veranlasste der Wirkliche Geheime Rat Beuth als Direktor der technischen Gewerbedeputation im Jahre 1820 den Geheimen Ober-Baurat Severin, damals Mitglied der technischen Gewerbedeputation, ein Repertorium der technologischen Literatur anzulegen. Ueberhäufte Amtsgeschäfte veranlassten jedoch Severin das begonnene Werk, damit es nicht ins Stocken geriet, im Jahre 1824 den Händen des Königlichen Geheimen Regierungsrates Professor Dr. Schubarth anzuvertrauen. Erst im Jahre 1856 erschien das als Nachschlagewerk für die Technik so wichtige Repertorium der technischen Literatur, die Literatur der Jahre 1823 bis 1853 umfassend, im Verlage der Deckerschen Hofbuchdruckerei. Es umfasste die Literatur der gesamten Technologie, erstreckte sich auch auf Mechanik, Baukunst, Acker-, Berg- und Schiffbau, auf die für die Technologie wichtigsten Zweige der Naturwisschschaften, auf Physik und Chemie, ohne jedoch die zuletzt angeführten Disziplinen in ihrem ganzen Umfange zu berücksichtigen, und gab den wesentlichen Inhalt einer für die damaligen Verhältnisse grossen Anzahl von Zeitschriften, sowohl inländischen als auch ausländischen Ursprungs, an. Die in den Jahren 1871, 1875 bis 1878 erschienenen Repertorien der technischen Literatur, welche von Professor Kerl herausgegeben worden sind, die technische Literatur der Jahre 1854 bis 1878 umfassend, erschienen bei Arthur Felix in Leipzig und schliessen sich in Form und Inhalt dem im Jahre 1856 von Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Schubarth herausgegebenen im wesentlichen an. Es sei hier bemerkt, dass die in den Jahren 1869 bis 1871 erschienenen Repertorien der technischen, mechanischen und naturwissenschaftlichen Journal-Literatur von F. Schotte als eine Fortsetzung der Repertorien von Professor B. Kerl im erweiterten Masse zu betrachten sind. Im Jahre 1879 erschien das Repertorium der technischen Literatur im Patentblatt, seit 1880 in besonderen Jahrgängen im Auftrage des Kaiserlichen Patentamtes herausgegeben von Kerl, R. Biedermann und Rieth, bis es vom Jahre 1895 ab unmittelbar vom Kaiserlichen Patentamt herausgegeben wurde. Im Jahrgang 1905 des Repertoriums der technischen Journal-Literatur wurden z. B. 412 Zeischriften in- und ausländischen Ursprungs mit ungefähr 32 000 Literaturangaben bearbeitet.

Wie aus vorstehendem hervorgeht, ist im Repertorium der technischen Journal-Literatur die technische Literatur vom Jahre 1823 ab bereits mehr oder weniger vollständig, soweit es die Umstände und die Mittel gestatteten, gesammelt. Ein wie grosser Dienst würde den technischen Wissenschaften geleistet, wenn vom Deutschen Reiche aus Schritte getan würden, die ähnlich wie bei der Bibliographie der Naturwissenschaften das Erscheinen eines internationalen Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften in Deutschland gestatten würde, wozu sich das erwähnte Repertorium der technischen Journal-Literatur als Grundlage verwenden liesse. Nicht nur für die Abnehmer, sondern weit über deren Kreis hinaus, für alle wissenschaftlich und praktisch arbeitenden Ingenieure, Techniker, Industrielle, Studierende, Gelehrten, Erfinder, Patentanwälte, Patentämter, Bibliotheken, wissenschaftliche Vereine und Gesellschaften würde ein Repertorium der gesamten technischen Wissenschaften ein wertvolles Nachschlagebuch und Bibliothekschlüssel sein, nicht minder dürfte den Vertretern der Grenzgebiete der Technik, sowie allen beteiligten Industrien die Herausgabe eines möglichst vollständigen und wohlfeilen Repertoriums der gesamten technischen Wissenschaften willkommen sein.

# Ueber Stahlkugellagerrollen.

Mit 5 Abbildungen.

Die vielen Erfindungen auf dem Gebiete der Schiebetürfabrikation veranlassen uns, unsern Lesern ein kurzes und übersichtliches Bild über die Entstehung und Verwendung der Stahlkugellagerrollen zu geben.

Der eigentliche Grundstein der Stahlkugel-

lagerrollenfabrikation ist das Fahrrad, welches in den letzten Jahren einen so grossen Industriezweig bildet.

Die Verwendung von Kugellagern hierbei, welche die schwerfälligen Räder zu dem jetzigen leichtlaufenden Verkehrsmittel gestaltet hat, gab auch die

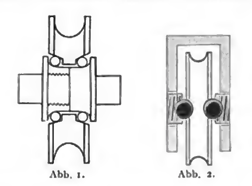


Abb. 1. Abb. 2.

Veranlassung, die gewöhnlichen Schiebetürrollen, bei denen sich die Rolle bis dahin nur auf einem Stift drehte, ebenfalls mit Kugellagern zu versehen.

Die grosse Reibung, welche die Schiebetürrollen hatten, wurde durch die Einschaltung von Stahlkugeln ganz erheblich vermindert und infolgedessen ein bedeutend leichterer Gang dieser Rollenapparate erzielt.

Die ersten Stahlkugellagerrollen wurden so eingerichtet, dass man einfach in die Ausbohrung der Rolle eine Nute drehte, diese mit gehärteten Kugeln anfüllte und dann einen Stift hindurchsteckte, der seitlich in das Gehäuse, welches zur Aufnahme der Schiebetürrollen diente, vernietet wurde. Bei der Verwendung dieser Rollen stellten sich bald üble Mängel heraus. Zunächst arbeiteten diese Rollen durch die Belastung nur einseitig, dann markierte sich der Kugelkranz in der Achse und erschwerte somit das Bewegen der Schiebetüren.

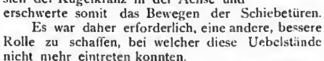


Abb. 3.

Es war daher erforderlich, eine andere, bessere Rolle zu schaffen, bei welcher diese Uebelstände nicht mehr eintreten konnten.

Da erschien die Rolle, D. R. G.-M. 92 856 der Firma Bruno Mädler, Berlin, Köpenicker Strasse 64.

Der hier geschaffene Fortschritt war der, dass die Rollenapparate mit verschraubbaren gehärteten Konussen und zwei nebeneinander liegenden Kugellagerkränzen versehen und anstelle von Gussrollen gehärtete Stahlrollen verwendet wurden.

Eine Abnutzung war nun nicht mehr möglich, und fand daher die Rolle grossen Anklang.

Neuerdings ist wieder ein Rollensystem in den Handel gebracht worden, welches darin besteht, dass die Rolle zwischen zwei Spitzen läuft. Leider sind wir nicht in der Lage, uns über diese Konstruktion ein Urteil zu erlauben, da diese Erfindung noch sehr jung ist.

Von anderer Seite wieder hören wir, dass die von der Firma Bruno Mädler, Berlin, Köpenicker Strasse 64, in den Handel gebrachte Rolle, D. R. G.-M. 298 036, sich sehr gut bewähren soll. Die Rolle läuft nicht mehr zwischen zwei Kugellagerkränzen, sondern nur noch zwischen zwei Kugeln, wie Abbildung 2 zeigt.

Die Vorteile dieser Rollen den andern gegenüber sind die, dass sie geräuschlos, spielend leicht, fast ohne jegliche Reibung laufen und schwer belastet werden können, ohne die Achsenlagerung zu lädieren. Prüfungen, welche mit den Rollen angestellt worden sind, haben die besten Resultate gezeigt.

Die neue Rollenlagerung findet nicht nur bei Rollenapparaten, die eingelassen werden können, wie bei Schrankschiebetüren aus Holz oder bei Glasschiebetüren mit Holzrahmen, sondern auch bei Rollenapparaten für rahmenlose Glasschiebetüren, bei denen die Glasscheiben auf Rollenapparaten mit Hartgummi, Horn, Fibre oder Gummiüberzug laufen, ferner bei Zimmer- und Scheunen Schiebetürrollenapparaten, kurz bei allen Arten von Beschlägen Verwendung.





Abb. 4.

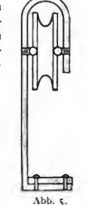


Abb. 5.

Wie wir hören, steht die Firma Bruno Mädler, Berlin, Köpenicker Strasse 64, mit Musterbüchern, Preisanstellungen usw. gern zu Diensten und ist obige Firma durch ihr grosses Lager in der Lage, jede Order sofort zur Ausfuhrung gelangen lassen zu können.

# Die neue Blackwell-Island-Brücke in New York.

Mit allerdings langsamen, aber stetigen Schritten geht der Oberbau der grossen Blackwell-Island-Brücke, welche den Sund an der Ostseite von Alt-New York überspannen wird, seiner Vollendung entgegen. Die Brücke hat ihren Namen von der Blackwellinsel, auf der sich ein grosses Spital und ein noch grösseres Strafhaus befinden und die mitten im Sund, dort East River geheissen, liegt, so dass die Brücke einen gewaltigen Mittelpfeiler auf der Insel erhält. Sie wird in einer Höhe von 118 Fuss in zwei Armen die gewaltige Wasserstrasse überbrücken und die erste feste Verbindung zwischen Alt-New York (Manhattan und Long Island City (Queens) bilden.

Schon im Jahre 1898 wurden die vorbereitenden Schritte von dem damaligen »Board of Public Improvements« getroffen. Der endgültige Beschluss wurde aber erst am 15. Dezember 1900 vom Mayor sanktioniert, der Beginn des Baues verzögerte sich dann durch verschiedene Momente Jahre hindurch, und erst im Jahre 1903 wurde der erste Spatenstich für die Pfeiler getan. Nach den ursprünglichen Plänen sollte die Brücke eine Länge von 7656 Fuss erhalten später wurden aber die Pläne geändert, namentlich die Auffahrt zur Brücke auf der Ostseite verlängert und so erhält die Brücke eine Gesamtlänge von 8230 Fuss. Der Oberbau ruht auf sechs Pfeilern und wird nach dem Konsolträgersystem (cantilever) konstruiert. Ausser ihrem eignen Gewicht soll die Brücke eine lebende Last von 6300 Pfund pro Linealfuss bei gewöhnlichem Verkehr, und von 12 000 Pfund pro Linealfuss bei gedrängtem Verkehr tragen. Die Tragfähigkeit für die Eisenbahngleise ist auf 1800 Pfund pro Linealfuss, für die Fahrwege auf 24 Tonnen auf zwei Achsen und für die Gehwege auf 100 Pfund pro Quadratfuss berechnet.

Die Brücke erhält zwei Etagen. Die untere Etage ist für zwei Fahrwege und für vier Strassenbahngleise, während für das obere Stockwerk zwei Eisenbahngleise und der Fussweg besimmt sind; es ist jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dieser Plan noch abgeändert wird. Die städtischen Ingenieure sind in dieser Hinsicht nicht einig und einige befürworten die Anlage von zwei Fusswegen ausserhalb der Perpendikularträger, weil hierdurch noch Raum für zwei weitere Eisenbahngleise gewonnen würde. Sie weisen darauf hin, dass der stetig zunehmende Verkehr weitere Gleisanlagen in naher Zukunft doch nötig machen werde und dass es vorteilhafter sei, etwaige Aenderungen vor der Vollendung als nach der Vollendung herzustellen, da im letzteren Falle der gesamte Verkehr über die Brücke lange Zeit hindurch gesperrt werden müsste. Die Gegner dieses Projektes begründen ihre Ansicht mit dem Hinweis auf die Verzögerung in den Konstruktionsarbeiten, welche eine Modifikation der Pläne naturgemäss im Gefolge haben müsste.

Nach den ersten Voranschlägen waren die Kosten für die Brücke auf 12 548 500 Dollars, also auf ungefähr 53 000 000 Mark berechnet und waren hierin die Auslagen für das zu erwerbende Land mit einbegriffen. Kaum war aber die Nachricht vom bevorstehenden Brückenbau in weitere Kreise gedrungen, als sich bereits die Spekulation der Terrains an beiden Brückenköpfen bemächtigte, so dass die Stadt genötigt war, das ganze Land, das sie benötigte, im Enteignungwege zu erwerben und das ist in Amerika immer teuer, weil die Enteignungskommissionen auch den leisesten Schmerzen der Eigentümer Rechnung tragen und alle möglichen Verdienstchancen berücksichtigen. Und so sind denn glücklich die Anlagen für Landerwerb, die ursprünglich mit 3 148 500 Dollars angenommen waren, auf nahezu 8 000 000 Dollars gestiegen. Aber auch bezüglich des Stahlverbrauches haben sich die Voranschläge als zu gering erwiesen, und während man ursprünglich auf 84 000 000 Pfund rechnete, haben die späteren Kalkulationen des Ingenieurs Nichols dargetan, dass dieses Quantum um etwa 10 000 000 Pfund zu klein ist.

Später fand noch eine Modifikation der Pläne statt, was gleichfalls einen Mehrbedarf von 6 000 000 Pfund erforderlich machte, so dass sich jetzt das Gesamtquantum von Stahl auf 100 000 000 Pfund oder 50 000 Tonnen stellt.

Der Kontrakt für die Lieferung der Stahlkonstruktionen wurde am 20. November 1903 der Pennsylvania Steel Co. zugewiesen für einen Gesamtpreis von 5 495 210 Dollars also ungefähr 23 000 000 Mark. Die Arbeiten hätten bis längstens 1. Januar 1907 abgeliefert bzw. vollendet sein sollen, jedoch wurde der Termin zufolge mehrmaliger Arbeiterstreiks bis zum 20. September 1907 und schliesslich bis zum 31. Dezember dieses Jahres verlängert.

Der letzte Bericht der revidierenden städtischen Ingenieure datiert vom 26. März 1907 und konstatiert, dass bereits über 70 000 000 Pfund Stahl geliefert und verarbeitet sind, so dass zweifelsohne bis zum Ende des Jahres der gesamte Oberbau der Brücke fertig sein wird. In den Brückentürmen werden gewaltige Elevatoren (Fahrstühle) angebracht für die Fussgänger, die es vorziehen, mit Elevator auf die hochgelegenen Fusswege geschafft zu werden, als die ziemlich hohe Treppe hinauf zu steigen. Der Bau der Elevatoren und der dazu gehörigen Kraftstationen ist aber noch recht zurückgeblieben und dürfte in diesem Jahre wohl kaum zu Ende geführt werden. Uebrigens werden im Stadtrate und in der Brückenkommission viele Stimmen laut, die dafür sind, diese Elevatoren ganz ausfallen zu lassen, weil ihr Betrieb mit zu grossen ständigen Lasten verknüpft wäre, und die Passanten ruhig zu Fuss auf die steilen Brückenpfade hinaufklettern zu lassen. Grosse Schwierigkeiten macht die Auffahrt bzw. der Aufgang auf der New Yorker Seite der Brücke, weil eine kurze Strecke vor dem Brückenkopf die 2. Avenue-Hochbahn und nur wenige Häuser davon entfernt, die 3. Avenue-Hochbahn läuft. Man ist sich heute noch nicht darüber klar, ob man die Auffahrt über oder unter den zwei Hochbahnen führen soll. Wahrscheinlich wird man die Auffahrt unter den Hochbahnen und dann recht steil mit 3,8 pCt. Steigung führen, während auf der andern Brückenseite die Steigung 3,2 pCt. ausmacht.

In einigen Wochen wird auch die Entscheidung fallen, ob ein Paar Gleise an der unteren Etage für die Untergrundbahn reserviert werden, die an der 59. Strasse eine Biegung machen und über die Brücke geführt werden soll, nachdem sie bis zur erforderlichen Höhe aus dem Tunnel hervorgestiegen ist. Jedoch wird dieser Teil des Projektes wohl erst in Jahren verwirklicht werden. In der jetzt projektierten Gestalt dürfte die Brücke wohl im Juli 1908 dem Verkehr übergeben werden, und damit die dritte gewaltige Brücke über den East River geschaffen sein.

— n —



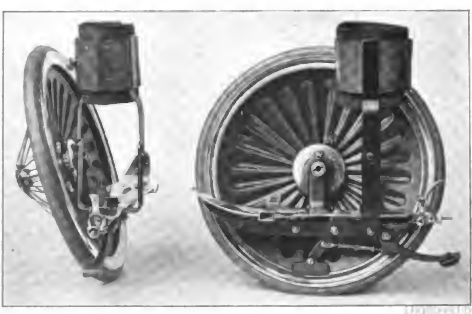
## Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

Berlin. Sommer 1907.



### Das Laufrad.

Mit einer Abbildung.



Die Idee, die in diesem Laufrad verkörpert ist, ist alt: einen Mechanismus zur Fortbewegung auf ebenem Boden zu erfinden, wie er im Schlittschuh zur Fortbewegung auf dem Eise vorhanden ist. Die bisherige Lösung des Problems war der »Rollschuh«, in seinen Varianten vom einfachen Fussbrettchen mit 4 Röllchen bis zu der aus je zwei hintereinander liegenden Rädern bestehenden Maschine, die elektrisch angetrieben wird.

Das von Ingenieur Max Koller, Winterthur, konstruierte und als Modell ausgestellte »Laufrad« bildet eine ernsthafte, originale und praktische Lösung des Problems. — Das Laufrad be-

sitzt ein einziges Rad mit relativ grossem Durchmesser, das, weil nach aussen schief gestellt, in seinem Innern Raum zur Aufnahme des Fusses gewährt. Dadurch wird ermöglicht, dass der Berührungspunkt des Rades mit dem Boden direkt unter die Fusssohle zu liegen kommt, genau wie beim Schlittschuh. Das seitliche Umkippen wird vollständig verunmöglicht durch Beinschienen, die in der Höhe des Fussgelenkes ebenfalls Gelenke haben und dadurch dem Fusse nach vorn und hinten volle Bewegungsfreiheit gewähren, was für die Fortbewegung, wie für das Balancieren notwendig ist.

Durch eine in der Nabe angebrachte Vorrichtung wird das Rückwärtslaufen des Rades absolut verhindert, so dass die volle Stosskraft für die Vorwärtsbewegung ausgenützt wird. Beim »Laufen« wird das stossende Rad nicht aufgehoben, sondern einfach rollend vorgezogen. Das Laufen ist höchst eigenartig, leicht lernbar und bildet eine gesunde, den ganzen Körper beanspruchende gymnastische Uebung. Für Sportszwecke und Kunstlauf bietet das Laufrad auch insofern Interesse, als die Rücklaufhemmung sofort ausgeschaltet werden kann.

Das Laufrad dürfte namentlich in Rollschuhsportkreisen Beachtung finden. Es ist aber auch dazu angetan, diesen Sport aus den Skatingroom herauszuführen und ihn für praktische Verwendung nutzbar zu machen.

Nähere Auskunft über die Erfindung und die Verkaufsbedingungen der Patente erteilt das Bureau der Ausstellung und der Erfinder Max Koller, Ing., Winterthur.

## Was sollen wir trinken?

Was sollen wir trinken während der Hitze? zu Haus? in der Konditorei? in der Restauration? bei Sommerausflügen? auf dem Dampfschiff? in der Eisenbahn? im Gebirge? beim Lawntennis und bei allen andern Sportvergnügungen? im Theater? im Ballsaal? wenn wir an Migräne leiden? wenn wir wegen Nervenschwäche keinen Kaffee und Tee trinken dürfen? bei grosser Ermüdung? bei übermässiger Anstrengung? als Rekonvaleszent? und bei vielen andern Gelegenheiten? Verlangen müssen wir »Manru« und »Aza« (gesetzlich geschützt). »Manru« ist ein Produkt aus natürlichen Fruchtbestandteilen und von wundervollem Aroma. »Manru« ist frei von aromatischen Essenzen, Kohlensäure sowie schädlichen Konservierungsmitteln, »Manru« ist von unübertroffenem, vorzüglichem Geschmack, reinigt das Blut und ist infolge seiner Ausgiebigkeit ein sehr billiges Getränk, welches durch die Antialkoholiker als ein Volksgetränk der allernächsten Zukunft bezeichnet wird und deshalb in keinem Hausstande fehlen darf.

Gebrauchsanweisung: Man trinkt einen Teil »Manru« mit 9 Teilen Trink-, Selterwasser, Brunnen oder Weissbier kalt. Mit heissem Wasser als Grog. Aus einer ganzen Flasche erhält man 40 bis 50 Glas, aus einer halben 25 bis 30 Glas. Zu haben in Apotheken, Drogerien, Kolonialwaren- und Delikatesshandlungen, Restaurants usw. Preis für 1/1 Flasche (ca. 1/1 Ltr.) 1,75 bis 2,00 Mk., für 1/2 Flasche (ca. 1/2 Ltr.) 0,85 bis 1,10 Mk., für 1/8 Flasche (ca. 1/8 Ltr.) 0,35 bis 0,40 Mk., für Reisefläschchen (ca. 1/16 Ltr.) 0,25 Mk., für Miniaturfläschchen (ca. 1/16 Ltr.) 0,20 Mk. »Manru« zur Herstellung von schäumenden Getränken kostet mehr: für 1/1 Flasche 30 Pfg., für 1/2 Flasche 15 Pfg. usw.

»Manru« und »Aza« sind Erfindungen und Fabrikate der mit 23 höchsten Auszeichnungen (zuletzt auf der Fachausstellung für das Gastwirtsgewerbe 1907, Magdeburg, Ehrenpreis und goldene Medaille) bedachten Grossfabrik B. Kasparowicz in Berlin, Gnesen, Hamburg. Die Firma stellt eine reiche Auswahl überaus wohlschmeckender, fein pointierter und bekömmlicher Liköre her: Original-Dessert-Liköre: La Prunelle, Albricotine, Refectorium-Likör, Curaçao orange, Blackberry Brandy, Cherry Brandy usw. Echte Nastoika- und Nalifaiken-Liköre mit Früchten, kristallisierte und mit Champagner, Cognac. Spezial Russische Liköre: Bojar russ. Kristallkümmel, Starka, Wodka No. 25, Subrowka, Soplica, Rebinowka, Sapekanka, Schodon, Allasch-Kümmel, Zielonaja miatnaja.

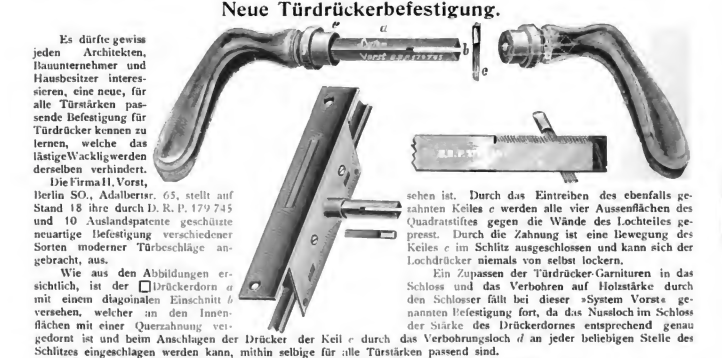
Höchst originell und geschmackvoll ausgestattet sind die als Kostproben dienenden Kasparowiczschen Miniaturfläschchen, Preis 0,25 Mk. pro Stück.

Sämtliche Fabrikationsvorschriften der Firma sind deren Geheimnis.

## Otto König's Anstreichbürste.

Einen gewaltigen, geradezu epochemachenden Fortschritt gegen die bisher übliche Technik bedeutet die durch die vom Malermeister Otto König in Hamburg erfundene Anstreichbürste neu begründete Methode des Anstreichens und Oelens der Fussböden und des Oelfarbenanstrichs. Die Erfindung hat demnach nicht nur grossen Wert für das Malergewerbe an sich, sondern auch für In-

## Neue Türdrückerbefestigung.



Es dürfte gewiss jeden Architekten, Bauunternehmer und Hausbesitzer interessieren, eine neue, für alle Türstärken passende Befestigung für Türdrücker kennen zu lernen, welche das lästige Wackligwerden derselben verhindert.

Die Firma H. Vorst, Berlin SO., Adalbertstr. 65, stellt auf Stand 18 ihre durch D. R. P. 179 745 und 10 Auslandspatente geschützte neuartige Befestigung verschiedener Sorten moderner Türbeschläge angebracht, aus.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der □ Drückerdorn *a* mit einem diagonalen Einschnitt *b* versehen, welcher an den Innenflächen mit einer Querzahnung versehen ist. Durch das Eintreiben des ebenfalls gezahnten Keiles *c* werden alle vier Aussenflächen des Quadratstiftes gegen die Wände des Lochteiles gepresst. Durch die Zahnung ist eine Bewegung des Keiles *c* im Schlitz ausgeschlossen und kann sich der Lochdrücker niemals von selbst lockern.

Ein Zupassen der Türdrücker-Garnituren in das Schloss und das Verbohren auf Holzstärke durch den Schlosser fällt bei dieser »System Vorst« genannten Befestigung fort, da das Nussloch im Schloss der Stärke des Drückerdornes entsprechend genau gedornt ist und beim Anschlagen der Drücker der Keil *c* durch das Verbohrungsloch *d* an jeder beliebigen Stelle des Schlitzes eingeschlagen werden kann, mithin selbige für alle Türstärken passend sind.

Bei Fensterbaskules kann zur Befestigung der Oliven dasselbe System verwendet werden.

Wegen Lizenzerteilung und Lieferung der patentierten Drückerstifte wollen sich Fabrikanten mit dem Patentinhaber in Verbindung setzen.

dustrielle, die den Innen- und Aussenanstrich ihrer Etablissements durch eigne Arbeiter ausführen lassen, und ganz besonders auch für Hausbesitzer und Haushaltungen wegen der dadurch im Gegensatz zu früher gebotenen rationellsten und leichtesten Oelung der Fussböden. Das Gutachten der Prüfungskommission in Hamburg sagt über die König'schen Bürsten u. a. folgendes:

»Mit der Anstreichbürste No. 1 lassen sich Fussböden ölen, streichen und lackieren und ist die Handhabung der Bürste eine sehr bequeme. Der Uebelstand, dass bis jetzt die Fussböden in kniender oder gebückter Stellung gestrichen werden mussten, ist dadurch behoben, indem an dem Bürstenhalter ein genügend langer Stiel angebracht ist, der eine gerade Körperhaltung des damit Arbeitenden ermöglicht. Es wird ferner eine gleichmässigere Auftragung und Auseinanderarbeitung des Materials, und zwar bei weniger Kraftanwendung erreicht und ist die Zeitersparnis, die man durch den Gebrauch der Bürste erzielt, derartig, dass sich die Anschaffung derselben schnellstens bezahlt macht. Die Gebrauchsfähigkeit des unter Patentschutz gestellten Bürstenhalters ist bei sachgemässer Behandlung eine fast unbegrenzte und müssen lediglich die Bürsten nach vollständiger Abnutzung neu angeschafft werden. Das Auswechseln der Bürste geschieht spielend leicht in zirka einer Minute. Durch die eigenartige Konstruierung lässt sich dieselbe nach dem Gebrauch leicht und gründlich reinigen. Die Bürste No. 2 ist betreffs der Borstenlage genau so konstruiert wie die Bürste No. 1, doch fehlt bei ihr der Bürstenhalter und ist an Stelle dessen ein Handgriff vorgesehen. Diese Bürste dient zum Anstreichen mit Oelfarbe, Mattieren usw. grösserer und glatter Putz- und Holzflächen und lässt sich in bezug auf Zeitersparnis und praktische Verwendbarkeit dasselbe sagen, was schon bei Bürste No. 1 gesagt worden ist.«

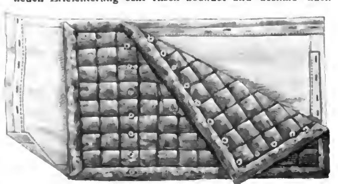
Ausserdem liegen aus Fachkreisen noch zahlreiche glänzende Gutachten und Anerkennungen vor. Nach alledem kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Königschen Anstreichbürsten in Bälde in jedem Malergeschäft, welches nur einigermassen Anspruch darauf erhebt, als ein mit der Zeit fortschreitendes zu gelten, ein unentbehrliches Inventarstück bilden werden und ausserdem in den Hausstandartikel führenden Handlungen als ein für den Privatgebrauch wichtiges Hilfsmittel nicht mehr fehlen dürfen.

**Zeitersparend und praktisch bei richtiger Benutzung!**

## Necessitas D. R. P. No. 117 980.

**Fabrik Necessitas, Cassel, Cölnische Allee 91,** fabriziert fertig verkäufliche, sehr haltbare Knopflöcher in 7 Grössen (1 grösste, 7 kleinste), welche auf Bändern (Batist, reinleinen, halbleinen) in Vorrat in Entfernungen von 5, 8, 10, 15 und 20 cm, auf Bestellung in jeder Entfernung liegend, bei entsprechender Bandbreite auch stehend hergestellt werden, zum Ansteppen an Ueberknöpfer für Steppdecken, Kissenbezüge, Nachthemden, Untertaillen, auswechselbare Unterrock-Volants bei denselben Knopflöchern in verschiedener Preislage, je nach der Bandsorte usw.

Bei richtiger Anwendung der Knopflochbänder werden diese stets unter breiten Stoffsäumen, an die sie gleich mit der Saumnaht angesteppt werden, verborgen, so dass die feinste Wäsche mit Knopflochbändern angefertigt werden kann. Nach einiger Uebung ist die Näherei mit dieser neuen Erleichterung sehr rasch beendet und deshalb auch



bei Massenherstellung von Bettwäsche in Pensionen, Hotels, Sanatorien ausserordentlich zu empfehlen, wie die öftere Wiederholung von Bestellungen beweist.

3 Grösse / 20 cm Entfernung der Knopflöcher zu Ueberknöpfer.
5 Grösse / 10 cm Entfernung zu Kinderbetten, Kopfkissen.
3 Grösse / 15 cm Entfernung zu gewöhnlichen Bezügen.
6 Grösse / 8 cm Entfernung zu Unterrock-Volants weiss, grau, schwarz

usw. sind die Knopflochbänder kurz gekennzeichnet, je nach der Bandsorte dann in verschiedene Nummern geteilt, die man in der Fabrik in Stücken bei deren Vertretern meterweise haben kann.

# Geigen-Noten-Pult-Kasten.

Ein von Ing. Brömme erfundener Geigen-Noten Pult-Kasten (D. R. P. angem.) muss für eine äusserst praktische Neuheit für Geiger angesehen werden. Der Kasten vereinigt in gefälliger, leichter Form Geigenkasten, Notenbehälter und Notenpult, wodurch das lästige, gesonderte Mitführen von Noten und Pult

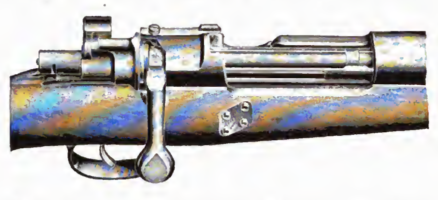
# Pendelnd aufgehängte elektrische Bohr- und Nietmaschinen,

die von der Firma **Carl Flohr, Berlin N**, gebaut werden, haben eine neue, ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstrukionswerkstätten geschaffen. Nicht allein werden dadurch die bis jetzt so lästigen und zeitraubenden Uebelstände vermieden, sondern auch die äusserst einfache Bedienung der Maschinen ermöglichen es, an Arbeitern zu sparen, so dass sich der Anschaffungspreis in kurzer Zeit amortisiert.

wegfällt und eine erhebliche Schonung der Noten gewährleistet wird. Der Kasten in Luxus- und in einfacher, solider Ausführung kann jedem Wunsche entsprechend geliefert werden von **Otto Brömme, Frankfurt a. M.,** Frankenallee 114, wo nähere Auskunft bereitwilligst erteilt wird.

## Der automatische Patronenzähler für Mehrlader. D. R. P. 167 690.

Soll die Repetiervorrichtung bei Hand- und Faustfeuerwaffen (Selbstlader inbegriffen) ihre volle Bedeutung haben und nicht ein Anlass zur leichtfertigen Munitionsverschwendung, oder oft Ursache von Uebelständen sein, so muss der Schütze stets wissen, wieviel Patronen im



Magazin sind, um über den Ladezustand seiner Waffe genau orientiert zu sein.

Seinem Bestreben dies zu erreichen treten oft, speziell bei überraschenden Aktions- und Entscheidungsmomenten, aus psychologisch leicht zu begreifenden Gründen so viele und so grosse Hindernisse entgegen, dass ihm dies unmöglich wird. Da bildet nun der Patronenzähler, durch welchen eben dieser Unzukömmlichkeit abgeholfen wird, eine notwendige Ergänzung des Repetiermechanismus, ohne welche zwischen Schütze und Feuerwaffe nie jene völlige Uebereinstimmung vorhanden sein kann, welche die Voraussetzung für eine wirksame und vollwertige Ausnützung des Repetiermechanismus ist.

Der Patronenzähler bewirkt eben, dass der Schütze ohne jede Bewegung, ohne Lärm zu machen, ohne Herausnahme der Munition, ohne die Aufmerksamkeit vom Ziele abzulenken, auch in der Dunkelheit (Nachtgefechtstaktik) den Ladezustand seiner Feuerwaffe sofort genau erkennen kann.

Diese höchst einfache und in ihrer Herstellung äusserst billige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Magazinwand stets eben so viele Kontrollknöpfchen herausragen, als im Magazin selbst jeweils Patronen vorhanden sind. Diese Kontrollknöpfchen sind unter Federwirkung stehende Organe, welche durch die im Magazin befindlichen Patronen zur Annahme der Anzeigelage und durch die Federung, beim Einschieben der Patronen aus dem Magazin in den Lauf, eins nach dem andern zur Annahme ihrer Ruhelage bestimmt werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass sich beim jedesmaligen Repetieren ebenso wie die Anzahl der im Magazin liegenden Patronen, auch die Anzahl der in der Anzeigelage stehenden und daher aus der Magazinwand herausragenden Kontrollknöpfchen um eins vermindert.

Diese Vorrichtung gestattet die Kontrolle des Ladezustandes der Waffe nicht nur dem Schützen, sondern auch seinem allfälligen Kommandanten, was für die Handhabung der Feuerdisziplin und für die Feuerleitung oft von grosser Wichtigkeit ist. Der Schütze kontrolliert seine Waffe ohne jede Inanspruchnahme seiner geistigen Kräfte dadurch, dass er die Kontrollknöpfe beim Schiessen direkt unter seinen Fingern hat und deren Anzahl, insofern sie in der Anzeigelage stehen, ohne weiteres merken muss.

Der Patronenzähler ist an jedes Repetiersystem anzubringen.

## Verfahren zur Entfernung von Mauersalpeter und ähnlichen Ausschlägen bei Bauwerken. D. R. P. No. 187 330 und Auslandspatente angemeldet.

Die Versuche, Mauersalpeter und ähnliche Ausschläge bei Bauwerken zu beseitigen, datieren schon sehr weit zurück und wurden auch schon die verschiedensten Wege hierzu mit mehr oder wenigem Erfolg vorgeschlagen. Vorliegendes Verfahren, das sich nicht nur durch seine Einfachheit, sondern vor allem durch seine nachhaltigen Erfolge in der Praxis bereits bestens bewährt hat, geht diesem Erbschaden auf ganz neue Weise zu Leibe. Dasselbe besteht lediglich darin, dass die betreffende Mauer usw. mit Hilfe eines für diesen Zweck besonders konstruierten, zum D. R. P. angemeldeten Stichflammen-Apparates einer gründlichen Erwärmung unterworfen wird, wodurch alle die zur Bildung derartiger Mauerausschläge geeigneten Keime auf eine beträchtliche Tiefe gründlich zerstört werden. Eine Nachbehandlung der auf diese Weise von Mauersalpeter usw. befreiten Stelle durch einen zweimaligen Anstrich mit einer besonderen, den Namen »Salpetrest« führenden Masse garantiert, dass keinerlei Neubildung von Ausschlägen erfolgt. Diese Masse setzt sich aus zwei erst kurz vor dem Gebrauch miteinander zu vermengenden Teilen, einer Trockenmischung und einer flüssigen Lösung zusammen, die beide nach der besonderen, den Mitteln beigegebenen Gebrauchsanweisung zu einer streichfertigen Masse vereinigt werden. Dieser Anstrich bezweckt, das Eindringen von Feuchtigkeit in das Mauerwerk zu verhüten. Bei Neubauten empfiehlt es sich, die Wände vorher mit einer Leimfarbe (Grundkreide, Hauerde) zu grundieren, da in diesem Falle die Salpeterflecken schon nach einigen Tagen gut sichtbar hervortreten, worauf sich das vorliegende Verfahren rationeller und zweckdienlicher ausführen lässt. Lizenzen, welche zur Ausführung des vorliegenden, patentierten Verfahrens zur Entfernung von Mauersalpeter und ähnlichen Ausschlägen berechtigen, werden auch für kleinere oder grössere Bezirke zu vorteilhaften Bedingungen abgegeben und wollen sich die Herren Reflektanten gefl. an den Unterzeichneten wenden. August Grashey, Garmisch, Oberbayern.




### Allgemeines.

**Die Industrialisierung der Schweiz.** Wie der Märzbericht des K. u. K. Generalkonsulates in Zürich ausführt, geht die Industrialisierung der Schweiz rasch vor sich. Es liegen jetzt wieder neue Zahlen von der Berufszählung des Jahres 1900 vor, und diese zeigen, dass in der ganzen Schweiz von je 100 Personen, deren Beruf man kennt, nur noch 33 der Landwirtschaft oder dem Weinbau angehören. Bei den Zählungen von 1888, 1880 und 1870 waren es noch 40, 41 und 45. Sieht man sich die Ergebnisse der einzelnen Kantone an, so findet man, dass nur in einem einzigen Halbkanton, und zwar in Appenzell-Innerrhoden, der Anteil der landwirtschaftlichen Bevölkerung seit 1888 etwas zugenommen hat, und zwar von von 37 auf 43 pCt. Indessen dürfte es sich hier nur um eine scheinbare Zunahme handeln, da in Wirklichkeit auch hier die Industrie vorgedrungen ist, aber eben in der Form der Hausindustrie. So wird sie denn nur als Nebenberuf angegeben, und all die vielen Weber und Sticker figurieren immer noch als Landwirte, wenn ihnen ein kleines Gütchen geblieben ist, von dem sie nicht leben können. Sonst aber ist der Rückgang der Landwirtschaft allgemein und drückt sich in folgenden Zahlen aus (Zahlen für 1888 in Klammern): Wallis 70 (78), Obwalden 57 (63), Freiburg 55 (60), Grau-

bünden 51 (58), Luzern 48 (54), Uri 47 (59), Nidwalden 44 (47), Tessin 43 (47), Innerrhoden 43 (37), Schwyz 42 (47), Aargau 40 (46), Waadt 38 (49), Bern 37 (43), Thurgau 36 (40), Schaffhausen 35 (44), Zug 34 (37), Solothurn 28 (35), Baselland 27 (31), St. Gallen 26 (30), Zürich 20 (29), Glarus 20 (21), Genf 10 (14), Baselstadt 1 (3). Als Kantone mit mehr als 50 pCt. landwirtschaftlicher Bevölkerung bleiben also nur noch Wallis, Obwalden, Freiburg und Graubünden übrig. Die landwirtschaftliche Bevölkerung geht seit 1880 beständig und in beschleunigtem Masse zurück. Ihre Abnahme betrug im Jahresdurchschnitt für 1880 bis 1888 2,3 pro Mille, für 1888 bis 1900 3,5 pro Mille und für die 30 Jahre von 1870 bis 1900 2 pro Mille.

## Photographie.

**Photographie fliegender Geschosse** von Dr. J. Mac Carthy. Der Verfasser hat einen sinnreichen Apparat konstruiert, der sich so einstellen lässt, dass das Geschoss an jeder Stelle seiner Flugbahn photographiert werden kann. Als Lichtquelle dient der Funke einer Batterie von Leidener Flaschen, hinter dem ein gekrümmter Reflektor angebracht ist, der eine Mattscheibe beleuchtet. Vor der Mattscheibe fliegt das Geschoss vorbei, dessen Silhouette eine offene Kamera aufzeichnet. Es wurde das Geschoss eines Mausergewehres photographiert. Die Fluggeschwindigkeit ist 700 m in der Sekunde, das ist das 30fache eines Schnellzuges. Es war daher zuerst schwer, ein scharfes Bild der Kugel zu erhalten, weil die Kugel während der Dauer der Belichtung nicht mehr als 1 mm durchlaufen darf. Die Entladung des elektrischen Funkens musste daher so verkürzt werden, dass sie nicht mehr als $^1/_{700000}$ Sekunde währte. Die richtige Einstellung des Apparates erforderte eine grosse Anzahl von Proben, unter denen einige als sehr gelungen bezeichnet werden müssen und sehr interessante Resultate lieferten. So wurde z. B. der Moment photographiert, kurz bevor die Kugel die Glasscheibe durchschlug. Man sieht auf dem Bilde, dass die Kugel noch etwa einige Millimeter von der Glasscheibe entfernt ist, während auf der andern Seite der Glasscheibe schon die Glassplitter zu fliegen beginnen. Es ist also nicht die Kugel, die die Glasscheibe durchschlägt, sondern die Luftsäule, die von der Kugel vor sich hergetrieben wird. Das wurde noch durch einen andern interessanten Versuch bestätigt, bei dem die Kugel auf ein Taschentuch abgeschossen wurde, das, an zwei Zipfeln befestigt, senkrecht zur Flugbahn hing. Das Taschentuch wurde von der Luftsäule, die von der Kugel vor sich hergeschoben wird, fortgeweht und von der Kugel nicht durchschossen. Eine andere Aufnahme zeigt das Geschoss, als es eben die Glasscheibe durchschlagen hatte und man sieht die Glaspartikelchen versprühen, während das Geschoss noch mit Glassplittern besetzt ist, eine Illustration dafür, dass eine Kugel, wenn sie ins Fleisch dringt, noch Teile von der vorher durchschlagenen Kleidung mit in die Wunde reisst.

(Photo-Revue durch Photogr. Wochenschrift.)

## Optik.

**Monokel, Kneifer und Brille.** Kundige Ausländer nennen uns die »Brille tragende Nation«. Tatsächlich ist die angeborene und angeworbene Kurzsichtigkeit ein Erbübel der Deutschen, bei uns, in Städten wenigstens, ist jeder zehnte Mann mit einem Augenglas bewaffnet. Aber die Arten dieser künstlichen Sehverschärfung sind verschieden, und wir unterscheiden da im Alltagsleben das Monokel, den Kneifer oder das Pincenez und das eigentliche Augenglas, die Brille.

Das Monokeltragen verlangt im Anfang viel Geduld, viel Zeit und Uebung und ein ausdauerndes Gesichtsmuskeltraining. Aber auch diese Mühe lohnt sich; der fadeste und dümmste Augenausdruck gewinnt durch das Monokel einen Schimmer von hoheitsvoller Blasiertheit, wenn dem Antlich an Intelligenz auch dadurch nichts hinzugefügt wird. Das Monokel wird so zum Symbol des »vornehmen« Müssigganges, in welchem Sport und Flirt die einzigen Interessen bilden. Mit Kurzsichtigkeit und sonstigen Augenleiden hat das Einglas meistens nichts zu tun.

Der Kneifer oder Nasenklemmer hingegen stets, aber ein rein hygienisches Prinzip ist auch er nicht; er vermittelt noch und macht aus einem körperlichen Fehler für viele Menschen eine kleine Eitelkeitsparade. Einem gleichgültigen und uninteressanten Gesicht gibt er meistens eine Nuance von Ausdruck. Seine Umrahmung ist verschieden. Mancher lässt die Gläser in Gold einfassen und lässt vom Kneifer bis zum Westenknopfloch eine dünne goldene Kettenschnur herunterbaumeln; solide Leute begnügen sich mit einfacherem Metall und tragen eine schwarze Schnur, die keine Dekorationtszwecke hat, sie zeigen sich als blosse Nützlichkeitsmenschen. Menschen mit sehr blassem Teint und grosser Eitelkeit tragen das Pincenez in schwarzer Horneinfassung, und sonderlich Behèmejünglinge versinnbildlichen so die Dämonie ihres Innern. Als das Vornehmste gilt es, den Kneifer ohne jede Umrandung zu tragen, und diese Klemmer sehen, wenn sie gut auf der Nase sitzen, auch immer am geschmackvollsten aus. Ihr Nachteil ist der, dass sie, durch keinen Rand geschützt, zu leicht zerbrechen.

Die Brille ist ganz ohne Prätentionen. Sie hat zwar den Vorzug des unbedingten zuverlässigen Sitzes, aber dafür ist sie in jedem Gesicht ein arger Schönheitsfehler. Eitlere Leute meiden sie darum, ältere Herren und Damen, die mutig alle Illusionen aufgegeben haben — es gibt nämlich auch solche Damen! — tragen die Brille gern, teils mit, teils ohne Randvergoldung. Doch schliesslich ist das Natürliche in jedem Falle das Beste, und darum sind alle »Augenfenster« keine Schönheitsmittel.

National-Zeitung.

## Verkehrswesen.

**Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn.** Im Zeichen dieser hochaktuellen Frage stand die am 23. Mai unter dem Vorsitz des Herrn Ministerialdirektors Wichert abgehaltene Versammlung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Genannter Verein hatte am 1. März v. J. für die Prämiierung preiswürdiger Lösungen jener hochbedeutsamen Aufgabe den Betrag von 6000 Mk. ausgesetzt, und in der am 23. Mai abgehaltenen Versammlung erstattete Herr Professor Dr. ing. W. Reichel einen eingehenden Bericht über das Ergebnis des Preisausschreibens. Aus den Bestimmungen des Ausschreibens heben wir die folgenden hervor:

Von den verschiedenen Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn und der anschliessenden Vorortstrecken zu erhöhen, soll der Fall genau untersucht werden, dass die Züge aus zweistöckigen Wagen bestehen, zu denen der Zugang von übereinander angelegten Bahnsteigen stattfindet. Es ist dabei elektrische Zugförderung unter Verwendung einfachen Wechselstromes, wie bei dem Versuchsbetrieb auf der Strecke Nieder-Schöneweide—Spindlersfeld vorauszusetzen. Die Streckenausrüstung hierfür ist nicht Gegenstand der Untersuchung, wohl aber die Ausrüstung der Wagen, einschliesslich Stromabnehmer.

Die Bahn muss nach wie vor von gewöhnlichen Fahrzeugen befahren werden können. Der obere Bahnsteig ist daher in solcher Höhe anzubringen, dass sich die Türen des gewöhnlichen Abteilwagens unter ihnen öffnen lassen.

Die Einrichtungen sind so zu treffen, dass jede Gefährdung der Reisenden beim Ein- und Aussteigen ausgeschlossen ist. Es muss also dafür gesorgt sein, dass die oberen Wagentüren während der Fahrt verriegelt sind und nur geöffnet werden können, wenn der Zug am Bahnsteig, ohne ihn überfahren zu haben, zum Halten gekommen ist. Auch darf die Abfahrt des Zuges nicht eher möglich sein, bis die oberen Türen verriegelt sind. Hierbei ist zu beachten, dass die Bahnsteige sowohl links wie rechts vom Zuge liegen.

Es sind solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dass der Zugang der Reisenden zu den unteren und oberen Bahnsteigen von vornherein nach der Zweckbestimmung der Plätze im Wagen geregelt und möglichst ein Gegenfluten des Verkehrs verhindert wird.

An den oberen Bahnsteigen sind solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dass die Reisenden vor dem Herabstürzen selbst bei starkem Gedränge sicher behütet werden, dass beim Ein- und Aussteigen ein Zwischentreten zwischen Wagen und Bahnsteigkante möglichst gefahrlos ist, und dass sich an jeder Tür das Aus- und Einsteigen der Reisenden ohne gegenseitige Störung vollzieht. Dabei ist jedoch auf äusserste Abkürzung der Abfertigungsfrist Bedacht zu nehmen.

Die von dem Herrn Eisenbahn-Bauinspektor van Heis zu Cassel in Verbindung mit der Waggonfabrik von Gebrüder Credé & Co. in Nieder-Zwehren bei Cassel eingereichte Arbeit erhielt den ausgesetzten Preis von 6000 Mk. In derselben Versammlung stattete Herr Regierungsbaurat a. D. Generaldirektor der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbau-Anstalt Breslau Glasenapp Bericht über ein zweites vom Verein am 1. Juni 1905 erlassenes Preisausschreiben, betreffend Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge.

Es war zu untersuchen, wie Drehgestellwagen gebaut sein müssen, um bei den nach der Eisenbahn-Bau und Betriebsordnung zulässigen grössten Geschwindigkeiten auf gutem Gleis ruhig, d. h. so zu laufen, dass bei der Fahrt auf gerader Strecke die Schwingungen des Wagenkastens um seine drei Schwerpunkts-Hauptachsen, sowie die Verschiebung seines Schwerpunktes um die Mittellage möglichst gering sind, und dass ferner das Befahren der Krümmungen sich möglichst stoss- und schwingungsfrei vollzieht. Die Untersuchung konnte sich auf das Durchfahren von Krümmungen mit einem Halbmesser von 500, 600, 800, 1000 und 2000 m beschränken. Hierbei war klarzustellen, wie das Gewicht und die Schwerpunktslage des Wagens und des Wagenkastens, die Bauart der zwei- und mehrachsigen Drehgestelle und ihre Anordnung am Wagen, die seitliche Verschiebbarkeit ihrer einzelnen Bauteile, der Radstand der Drehgestelle und des ganzen Wagens, die Federung, Verkupplung und Pufferung, sowie die gyrostatischen Momente der Radsätze auf den Lauf des Wagens einwirken und wie dieser durch die Neigungen der Laufflächen der Räder und Schienen, durch die Krümmungen der Bahn, die Ueberhöhungen und Uebergangskrümmungen, die Spurerweiterung und die Länge der geraden Strecke zwischen Gegenkrümmungen beeinflusst wird. Bei der Betrachtung war zunächst vorauszusetzen, dass in den Radsätzen keine freien Fliehkräfte auftreten, der Schwerpunkt des Wagenkastens senkrecht über der Mitte der Verbindungslinie der Drehzapfenmittelpunkte liegt und die Schwerpunktssenkrechte jedes Drehgestelles durch dessen Drehpunkt geht.

Des weiteren war zu prüfen, welchen Einfluss Abweichungen von diesen Voraussetzungen und bauliche Mängel im Gefüge des Gleises (breite Schienenlücken, ungenügende Verlaschung u. dergl.) auf den Lauf des Wagens haben, wobei auch die zufälligen Aenderungen des Gewichtes und der Schwerpunktslage des Wagens infolge der wechselnden Besetzung (z. B. bei Speisewagen) in Betracht zu ziehen waren. Der Einfluss der Abnutzung und mangelhaften Unterhaltung des Wagens und des Gleises auf den Lauf des Wagens war nachzuweisen.

Unter Benutzung der auf diese Weise gewonnenen Grundlage waren allgemeine Grundsätze für den Bau von Drehgestellwagen aufzustellen und an Entwurfsskizzen zu erläutern. Es war ferner zu prüfen, ob und welche Aenderungen der bei einigen grösseren deutschen Eisenbahnverwaltungen gebräuchlichen Vorschriften für das Verlegen der Gleise empfohlen werden können.

Auf Vorschlag des Preisausschusses wurde Herrn Diplom-Ingenieur Carl Hoening in Elberfeld ein Betrag von 1000 Mk. und Herrn Ingenieur W. Jürges in Cöln-Deutz ein Betrag von 3000 Mk. für die von ihnen eingereichten Bearbeitungen zuerkannt.

**Fortschritte des deutschen „Telefunken“-Systems.** Die deutsche Funkentelegraphie (System Telefunken) hat sich in den wenigen Jahren ihres Bestehens immer weitere Gebiete erobert. Bis jetzt sind 641 volle Stationen von der Gesellschaft »Telefunken« in Berlin fertig gestellt worden, während alle nach den verschiedenen Systemen erbauten Stationen etwa die Zahl von 1550 erreichen. Die überwiegende Anzahl der Stationen deutschen Ursprungs weist auf die Vorzüglichkeit des Systems hin, welche besonders in der ausgezeichneten Messvorrichtung begründet ist, die auf dem Gebiete der Funkentelegraphie eine hervorragende Rolle spielt. Im In- und Auslande besitzt »Telefunken« eine grössere Anzahl von Patenten betreffs ihrer Maschinen und Vorrichtungen, besonders für Sender und Empfänger.

Die 641 Stationen deutscher Herkunft verteilen sich auf 31 Länder Europas, Amerikas und Asiens und bestehen teils aus festen Land- und Küstenstationen, teils aus Schiffsstationen, sowie aus fahrbaren Militärstationen. An Stationen der ersteren Art mit einer Reichweite von meistens 200 km, die sich aber bei einzelnen auf 500, 700 und noch mehr Kilometer ausdehnt, sind zurzeit 174 vorhanden. Naturgemäss steht Deutschland an der Spitze mit 36, meist an der Nord- und Ostseeküste befindlichen Stationen; dazu gehört auch die grosse Versuchsstation der Gesellschaft in Nauen mit 3000 km Reichweite. Dann folgen die Vereinigten Staaten von Amerika mit 20 Stellen (darunter Fire Island, Washington, New Orleans, San Francisco, San Juan Porto Rico); Russland mit 17 Stellen, darunter die grosse Station Wladiwostok mit 1000 km Reichweite über See; Oesterreich-Ungarn mit 10 Stellen; Dänemark und Spanien mit je 7 Stellen; Holland mit 6 Stellen, darunter Scheveningen mit 700 km Reichweite; Norwegen und Schweden mit je 5 Stellen usw. Von den aussereuropäischen Ländern kommen besonders für die Schiffahrt in Betracht: Argentinien mit 4, Brasilien mit 6, China mit 5, Kuba mit 8, Mexiko mit 6, die Philippinen mit 2, die Sandwich-Inseln (Honolulu) mit 1 Station. Diese festen Land- und Küstenstationen befinden sich vorwiegend in staatlichem Besitze, gehören der Marine, der Post und Telegraphie, den

Tonnen- und Bakenämtern, den Verwaltungen für das Leuchtfeuerwesen u. dergl. an und sind zum grossen Teil öffentliche Stationen.

Von den Schiffsstationen sind 22 auf deutschen und holländischen Handelsschiffen, 389 auf Kriegsschiffen untergebracht. Bei den Kriegsschiffen stehen Deutschland mit 140 Stellen, Russland mit 126 Stellen obenan; es folgen die Vereinigten Staaten von Amerika mit 43, Schweden mit 19, Oesterreich-Ungarn mit 17, Holland mit 10, Norwegen mit 8, Argentinien mit 6, Dänemark, Spanien und Brasilien mit je 5, Griechenland mit 3, Hinter-Indien mit 2 Kriegsschiffen. An fahrbaren Militärstationen hat Telefunken bis jetzt 54 vollständige Systeme für verschiedene Staaten geliefert; für Deutschland 14, für die Vereinigten Staaten von Amerika 8, für China 6, für England 4, für Oesterreich-Ungarn 4 und für sechs andere Staaten je zwei Stellen. — Vorstehende Ausführungen lassen besonders das wachsende Vertrauen der Vereinigten Staaten von Amerika zu dem deutschen Systeme hervortreten, was umso erfreulicher erscheint, als sich dort vier grosse Konkurrenten (ausser »Telefunken« de Forest, Fessenden und Stone) den Sieg streitig machen. Besondere Aufmerksamkeit verdient ferner, dass die kubanische Regierung Telefunken mit der Einrichtung von acht öffentlichen Stationen mit einer Reichweite von 300 bis 400 km über See beauftragt hat; die Zentralstation in der Nähe von Havanna auf dem Fort Cabaños wird mit einer Reichweite von wenigstens 1500 km ausgestattet werden.

Bei der Beurteilung der Verbreitung des deutschen Systems in fremden Ländern, wie England, Frankreich, Italien usw., muss man berücksichtigen, dass dort natürlich die einheimischen Gesellschaften bevorzugt werden; das deutsche System kann dort nur allmählich vordringen und festen Fuss fassen, wenn es sich dauernd als überlegen erweist. Unter allen Umständen wird aber die Konkurrenz in bezug auf dieses ebenso neue als wichtige Verkehrsmittel den wohltätigen Einfluss ausüben, dass die Einrichtungen im Interesse von Handel und Schiffahrt und der Sicherheit zur See die tunlichste Vervollkommnung erreichen.

**Café „Zum Atlantischen Ozean".** Der Komfort auf den grossen transatlantischen Schnelldampfern hat einen Höhepunkt erreicht, wie er vor wenigen Jahrzehnten kaum denkbar gewesen ist. Unsere grossen Schiffahrtsgesellschaften wenden alles daran, um den Reisenden den Aufenthalt auf ihren Dampfern so angenehm wie möglich zu gestalten. Namentlich die Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd in Bremen sind hier in erster Linie zu nennen. Eine von den Passagieren der Lloyddampfer besonders angenehm empfundene Neuschöpfung sind die auf dem Sonnendeck gelegenen Wiener Cafés, die zum erstenmal auf »Kaiser Wilhelm II.« eingerichtet worden waren und sich so rasch die allgemeine Gunst des Publikums erwarben, dass der Norddeutsche Lloyd sie auch auf seinem neuesten Riesenschnelldampfer, der »Kronprinzessin Cecilie«, beibehalten hat, und zwar ist, wie auf »Kaiser Wilhelm II.«, ein Café für Raucher und eins für Nichtraucher vorgesehen.

Ein richtiges Café mitten auf dem Ozean! Was wohl der alte Columbus zu dieser Art von Meerdurchschiffung sagen würde! Wer gewohnt ist, nach dem Mittagessen in einem Café eine Tasse Mokka zu nehmen, braucht dieser ihm liebgewordenen Gewohnheit selbst auf dem hohen Meere nicht zu entsagen. Gemütliche Sitze laden zu zwanglosem Verweilen ein, und man vergisst ganz, dass man sich mitten auf dem Weltmeere auf einem Riesenschiff befindet, wenn man bei Kaffee und Zigarre in anregender Unterhaltung die Stunden verbringt. Ausser Kaffee gelangen auch Liköre, feines Backwerk usw., im Café für Raucher sogar auch warme Speisen, zur Verabreichung. Gerade dieses Café gewinnt dadurch den Charakter eines vornehmen Boulevard-Restaurants und bildet häufig den beliebten Treffpunkt fröhlicher Bordgesellschaften. Bei schönem Wetter finden vor diesem Café, ähnlich wie vor den grossen Cafés in den Städten, kleine Tische und Stühle Aufstellung, so dass man sein Tässchen Kaffee behaglich im Freien schlürfen kann, während man eine herrliche Aussicht über das Meer geniesst. Beide Cafés sind ebenso elegant wie traulich ausgestattet. Das Café für Raucher ist im Louis-Seize-Stil gehalten. Die Wände sind weiss lackiert, die Sofas und Sessel mit grünem Pegamoid bezogen. Die Bordwände des Raumes sind in Nischen geteilt, welche mit bequemen Sofas, Tischen und Sesseln ausgestattet sind. Die hintere Querwand hat eine grössere Nische mit einem herumgehenden Ecksofa, kleinen Tischen und Sesseln. An der vorderen Querwand ist in der Mitte ein Niedergang. Links und rechts von diesem sind die Büfetträume durch Tresen abgeschlossen, mit reich ornamentierten, an der Decke herunterhängenden Bronzeverzierungen. Die Decke ist fein gegliedert und die Füllungen mit reichem Ornament versehen. Fenster und Oberlichte geben dem Raum reichliches Tageslicht. Durch die Fenster der hinteren Querwand kann man in die vor dem Café liegende Laube sehen. Der künstlichen Beleuchtung dient eine reiche Anzahl von Beleuchtungskörpern. In den Ecken der Nischen befinden sich Wandarme, welche das Lesen in den zum Aufenthalt einladenden gemütlichen Ecken auch in den Abendstunden gestatten. Auch dieses Café ist, wie die übrigen Gesellschaftsräume der »Kronprinzessin Cecilie«, mit einigen allegorischen Gemälden geschmückt.

Die Laube ist im ostfriesischen Stil gehalten, die Wände und die Decke sind weiss lackiert. An den Bordwänden und der vorderen Querwand stehen Bänke, Tische und Sessel, die angenehme Gruppierungen bilden. An der hinterer Querwand sind an den grossen Oeffnungen Bronzetüren mit Verglasungen angebracht, die bei schlechtem Wetter ein Abschliessen des Raumes ermöglichen, so dass man völlig geschützt ist. Gleich dahinter befindet sich ein Spielplatz, so dass die Besucher dieses Cafés von der Laube aus dem fröhlichen Treiben der Spieler zu folgen vermögen.

Ein besonderes Schmuckstück des Schiffes ist das Wiener Café für Nichtraucher. Es ist ebenfalls im Stil Louis Seize gehalten. Zur Wandtäfelung wurde Zitronenholz verwendet. Die Flächen sind reich bemalt, genau im Charakter des Boudoirs der Königin Marie Antoinette im Schlosse von Fontainebleau. Grünseidene Vorhänge rahmen die Fenster ein und mit einem ähnlich getönten Velour sind die Möbel überzogen. Die wundervolle Ebenmässigkeit der Linienführung, und der Farben wirkt besonders wohltuend auf den Beschauer und macht den Aufenthalt in diesem Raum zu einem hervorragend ästhetischen Genuss.

(Leuchtturm.)

## BÜCHERSCHAU

**Arithmetik und Algebra.** Von Professor Dr. P. Crantz in Berlin. (»Aus Natur und Geisteswelt«. Sammlung wissenschaftlich - gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 120. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis geh. 1,— Mk., geb. 1,25 Mk.

Gar manchen gibt es, der der Dienste der beiden Schwestern Arithmetik und Algebra bedarf und der doch ihrer sich nicht recht sicher zu bedienen weiss, so dass er die früher versäumte Gelegenheit, die Grundzüge zu erlernen, jetzt nachzuholen wünscht, manchen auch, dessen mathematische Kenntnisse verschiedene Lücken aufweisen, die er gern ausfüllen möchte. Allen diesen will nun das vorliegende Büchlein helfen, indem es versucht, in einer leichtfasslichen, auf das Selbststudium besonders Bedacht nehmenden Darstellung in die Anfangsgründe der Arithmetik und Algebra einzuführen.

**Die Kontrollstatistik im modernen Fabrikbetriebe.** Von Fabrikdirektor Franz Daeschner. Praktische Winke für Fabrikanten, Aufsichtsratsmitglieder, Bücherrevisoren usw. zur Erzielung einer genauen Uebersicht über die jeweiligen Geschäftsverhältnisse. Preis broschiert 2,50 Mk., gebunden 3,30 Mk. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover.)

Das vorliegende, sehr bemerkenswerte Buch bringt eine Sammlung Tabellen mit erläuterndem Text, welche in jahre-

langer Praxis entstanden sind. Es wurde streng vermieden, mit willkürlichen Zahlen zu arbeiten, sondern nur solche Beispiele gebracht, welche bereits von bekannten Bücherrevisoren als praktisch und sehr empfehlenswert bezeichnet wurden. Bei der Bearbeitung ist die technische wie die kaufmännische Seite in gleichem Masse berücksichtigt worden. Wir sind in Anbetracht der obigen Vorzüge des Buches überzeugt, dass dasselbe Fabrikdirektoren, Aufsichtsräten, Bücherrevisoren, Handelsschülern und andern Interessenten ausgezeichnete Dienste leisten wird, und empfehlen den Erwerb des preiswerten Bändchens angelegentlichst.

**Gas oder Elektrizität?** Eine zeitgemässe Betrachtung zur Beleuchtungsfrage. Von Professor Dr. C. Heim. Mit 4 Abbildungen. Preis 0,90 Mk. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover.)

Diese Abhandlung ist der aufmerksamsten Beachtung wert. Professor Heim, eine in weiten Kreisen bekannte Autorität auf dem Gebiete der Beleuchtungsfrage, schildert hier die äusserst interessante und lehrreiche Entwicklung der Gas- und Elekrizitätstechnik, indem er dabei in allgemeinverständlicher Weise die Vorteile und Nachteile der bestehenden Beleuchtungsarten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Geschäfts- und Wohnräume beleuchtet. In einem Anhang gibt die gründlich durchgearbeitete Schrift eine Reihe Kostenkalkulationen, aus welchen die vorteilhafteste Beleuchtung sowohl in technischer wie auch pekuniärer Hinsicht für die jeweiligen Verhältnisse leicht zu ersehen ist. Beigegebene Skizzen zeigen die Anwendung der Ausführungen auf die Praxis. In besonderer Berücksichtigung der Tatsache, dass gerade die letzte Zeit eine lange Reihe neuer Errungenschaften und Umwälzungen brachte, welche die Kostenkalkulation auf völlig neue Grundlagen gestellt hat, empfehlen wir die wichtige Schrift den weitesten Kreisen auf das dringendste. Das Studium der Broschüre wird ihnen sicher reiche Zinsen tragen.

**Die Müllerei.** Von F. Baumgartner, Direktor der Deutschen Privat-Lehranstalt für die Mühlenindustrie in Pasing. (Bibliothek der gesamten Technik, 43. Band). Mit 43 Abbildungen im Text. Preis broschiert 1,40 Mk., in Ganzleinen gebunden 1,80 Mk. (Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover).

Dieser Band bildet die seit langem erwartete Ergänzung für die bekannte Arbeit des Verfassers von »Der Mühlen- und Speicherbau« (Bibliothek der gesamten Technik, 13. Band). Während die erste Schrift den Bau und die maschinellen Einrichtungen der Mühle behandelt, ist die vorliegende Arbeit dem Betriebe gewidmet. Wir lesen von den verschiedenen Arten des Getreides, dem Reinigen, Mischen, Waschen und Vermahlen, von den verschiedenen Mahlverfahren und der Zusammensetzung des Mehles usw. Wir müssen gestehen, dass dieses Werkchen eine wertvolle Bereicherung der mühlenindustriellen Fachliteratur darstellt und möchten es jedem Klein- und Grossbetrieb angelegentlich empfehlen.

Auch dieser Band bildet eine dankenswerte Bereicherung der bekannten »Bibliothek der gesamten Technik«, die ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für alle Zweige der Technik zu werden verspricht, und wir möchten deshalb jedem Interessenten das Werkchen angelegentlichst empfehlen.

Das uns soeben zugehende zweite Heft der »Mitteilungen von Boswau & Knauer, Architektur- und Bauausführungen« zeichnet sich wiederum durch einen reichen Inhalt aus, denn in Wort und Bild wird uns eine Reihe bedeutsamer und architektonisch interessanter Bauten vor Augen geführt. In fesselnder Schilderung lernen wir in einer Beschreibung

des neuen Heims der Bank für Handel und Industrie in Hannover kennen, welch vielfache Anforderungen in bautechnischer Hinsicht an ein derartiges modernes Bankgebäude gestellt werden, um auch gegen Feuer und Einbruch geschützt zu sein. Andere Einblicke gewährt uns die Beschreibung des neuen Heims der Gasglühlicht-Gesellschaft in Berlin, eines Riesenbaues, der einzig industriellen Zwecken dient, und es ist interessant zu hören, dass dieses gewaltige Werk, zu dessen Vollendung früher Jahre erforderlich gewesen, von der obigen Firma in $7^1/_2$ Monaten fertiggestellt wurde. Wie ein Handel und Wandel dienendes Geschäftshaus beschaffen sein muss, lehrt uns der Artikel über den »Rheinhof« in Düsseldorf, und was alles von einem modernen Berliner Wohnpalast verlangt wird, erfahren wir durch eine hübsche Plauderei, die uns in ein derartiges Mietspalais am Kurfürstendamm einführt — fehlt es doch da nicht mal an Sonnenbädern mit Bade- und Auskleidezellen, natürlich auch nicht an Auto- und Chauffeurräumen! Reicher Bildschmuck ergänzt jeden Abschnitt dieser »Mitteilungen von Boswau & Knauer«.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

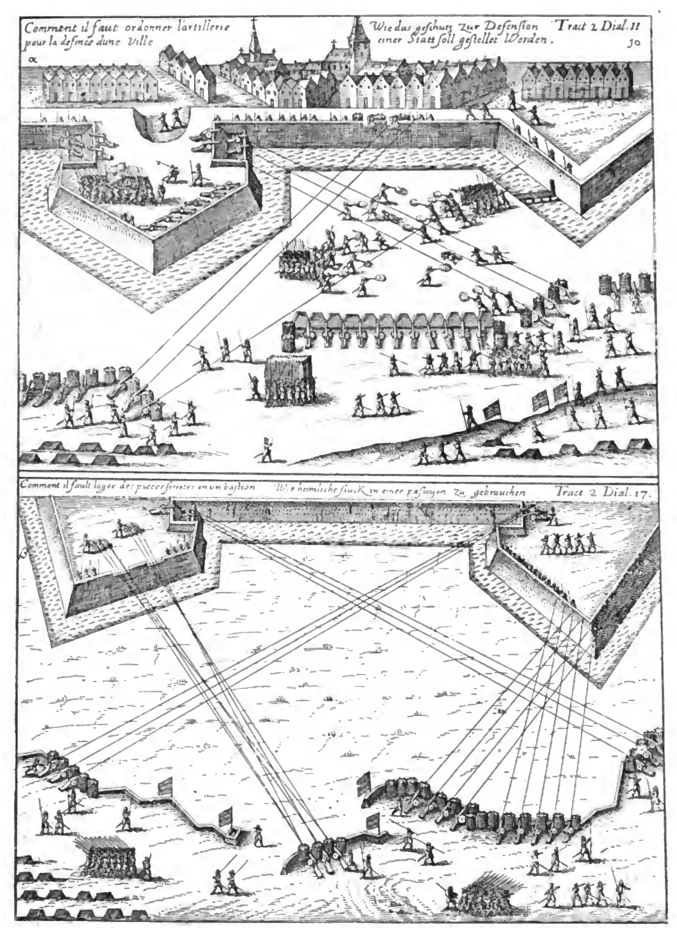
Während der Monate Juli und August bleibt die Bibliothek geschlossen.

## Geschäftliches.

Eines der zahlreichen Gebiete, auf denen die moderne Mechanik fast täglich neue Errungenschaften zu verzeichnen hat, ist der Bau photographischer Apparate. Vergleicht man den »Photographenkasten« von vor 20 Jahren mit einer der modernen kleinen Handkameras, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass die Industrie rastlos tätig gewesen sein muss, bis sie dahin gelangte, solch kleine Meisterwerke zu schaffen, wie man sie heute in den Katalogen der photographischen Firmen beschrieben findet. Eben liegt uns der neueste Amateurkatalog einer solchen Firma, der Emil Wünsche Aktiengesellschaft für photographische Industrie Reick b. Dresden, vor, der das eben Gesagte in überzeugender Weise veranschaulicht. Schlitzverschluss-Rollfilm-, Filmpack- und Flach-Kameras, alles ist in reicher Auswahl darin vertritt, und auch der anspruchvollste Amateur, den bei der Auswahl keine Rücksichten auf seine Finanzen leiten, findet in dem Katalog Kameras, die seine Ansprüche befriedigen. Dass die Firma auch in der Schaffung neuer Hilfsmittel für die bequeme Ausübung der Photographie nicht untätig gewesen ist, zeigt uns ihr Reicka-Adapter, durch welchen das Gewicht der photographischen Ausrüstung auf ein Minimum reduziert wird. Die Leser unseres Blattes erhalten unter Bezugnahme auf dieses den reich ausgestatteten Katalog kostenfrei.

Fünf Punkte sind beim Kauf eines photographischen Apparates unbedingt zu beachten: Keine Apparate mit Deck- oder Phantasienamen kaufen — weil dahinter sich jedes minderwertige Fabrikat verbergen kann. Nur Apparate mit Original-Fabrikbenennung kaufen — da hierdurch keine Ueberteuerung eintreten kann. Keine minderwertigen Spielereien kaufen — da man doch bald zu einem wirklich guten, wenn auch teuren Apparat greifen wird, und somit das erste Geld weggeworfen ist. Vollste Garantie für erstklassiges Fabrikat verlange man — d. h. man kaufe nur Apparate von erstklassigen Firmen wie Ernemann und C. P. Goerz. Unter diesen wichtigen Bedingungen vertritt die »Bezugsvereinigung für Photographie E. Mauck & Co., Berlin SW. 47« allein die Fabrikate der ersten Firmen dieser Branche »Ernemann« und »C. P. Goerz« und liefert alle Apparate gegen bequemste monatliche Teilzahlungen zu den von den Fabriken vorgeschriebenen Preisen, also ohne Ueberteuerung. Jedermann ist in der Lage, sich durch diese Vergünstigung von vornherein etwas wirklich gutes anzuschaffen, und bitten wir den illustrierten Prospekt, der diesem Blatte beiliegt, zu beachten.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.




**Beschiessung von Festungen nach Diego Ufano 1628. Oben: Hauptbatterie gegen die Kurtine, unten gegen die Bastione.**

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 14.** **BERLIN, den 15. Juli 1907.** **Jahrgang 1907.** 66. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Entwicklung der mittelalterlichen Städtebefestigung unter dem Einfluss der Feuerwaffen. Mit 1 Titelbild und 9 Abbildungen | 269–275 |
| Christian Huygens: ein Gedenkblatt zum Jubiläum der Pendeluhr | 270–275 |
| »Monitor«, ein neuer elektrisch. Wächter-Kontrollapparat. Mit 1 Abbildung | 275–276 |
| Die Anwendung galvanischer Elemente | 276–277 |
| Ueber Bleiweissfabrikation. Mit 13 Abbildungen (Schluss) | 277–281 |
| Die Eröffnung der Allgemeinen Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. Mit 2 Abbildungen | 281–283 |
| Pendelnd aufgehängte Bohr- und Nietmaschine. Mit 1 Abbildung | 283–285 |
| Die Opfer des Leuchtgases und seiner Konkurrenten im Jahre 1906 | 285–286 |
| Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. Berlin Sommer 1907 | 286–289 |
| Technisches Allerlei | 290–293 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 293 |
| Geschäftliches | 293 |


# Die Entwicklung der mittelalterlichen Städtebefestigung unter dem Einfluss der Feuerwaffen.

Von W. Treptow, Charlottenburg. (Hierzu das Titelbild und 9 Abbildungen.)

Als nach den Wirren der Völkerwanderung die alten von den Römern auf deutschem Boden gegründeten Städte wieder erstanden und unter den Merovingern und Karolingern neu befestigt wurden, geschah dies naturgemass unter Benutzung der noch vorhandenen Ueberreste aus der Römerzeit. Der Grundriss der römischen Anlage war, wie dies z. B. in Strassburg und Trier mit hinreichender Sicherheit festgestellt ist, meistens ein angenähert regelmässiges Rechteck. Die Befestigung bestand hauptsächlich in einer Mauer, die durch vorspringende und sie überhöhende Türme flankiert wurde. Es war selbstverständlich, dass diese unter dem Namen »aurelianische« als Typus vielfach abgebildete römische Ringmauer, auf der von Turm zu Turm der Wehrgang lief, auch für die Neuanlagen von Burgen und Städten unter den sächsischen Kaisern vorbildlich wurde. Die Mauern der neuen Städte waren aber zunächst aus Mangel an Mitteln und weil sie der Hauptsache nach gegen die flüchtigen Ueberfalle der ungarischen Horden, nicht gegen regelrechte Belagerungen kriegsgeübter Heere schützen sollten, im Vergleich mit den römischen Ringmauern schwach und niedrig. Erst die vielfachen Fehden der schnell erstarkenden, ihre Freiheit wahrenden Städte gegen Fürsten und Ritterschaft führten mit Notwendigkeit zur Verstärkung der Mauern, die dicker und höher wurden. Als aber das Feuergeschütz aufkam, zeigte sich bald, dass auch das stärkste Mauerwerk wiederholten Treffern nicht standhielt. Es musste entweder dazu geschritten werden, die Mauer durch Versenken in einen Graben oder durch Vorlagerung eines Glacis wenigstens in ihrem unteren Teil gegen den direkten Schuss zu decken, oder man musste die Mauern durch Erdwerke oder durch zweckmässige Verbindung von Erdschüttung und Mauerwerk ersetzen. Die Flankierung (seitliche Bestreichung) der Stadtumwallung (Enceinte) konnte dann natürlich auch nicht mehr von Türmen aus erfolgen, es musste zu andern Mitteln geschritten werden. So entstand — und zwar

Abb. 1. Ringmauer mit viereckig vorspringenden Türmen nach Bonaiuto Lorini.

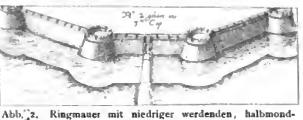


Abb. 2. Ringmauer mit niedriger werdenden, halbmondförmig vorspringenden Türmen, nach Lorini.

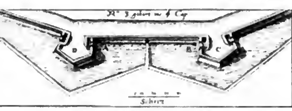


Abb. 3. Polygonaler bastionierter Grundriss nach Lorini.

lange vor Vauban, dem Festungsbaumeister Ludwigs XIV., der ausserhalb der Fachkreise vielfach als der Schöpfer dieses Systems gilt — die bastionierte Befestigung hauptsächlich durch die italienischen Baumeister des 16. Jahrhunderts. Diese Art der Befestigung, die sich mit grosser Schnelligkeit von Italien aus über Spanien und Deutschland verbreitete, schuf jene gewaltigen Werke, die noch gegen Ende des 19. Jahrhunderts, wenn auch im Laufe der Zeit vielfach abgeändert, ja völlig umgebaut, in den Stadtumwallungen von Strassburg, Antwerpen und Cöln, wie von Magdeburg, Stettin und Danzig zu erkennen waren und sich jedem eingeprägt haben, der auch nur eine davon noch gesehen hat, bevor gerade in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten eine dieser Umwallungen nach der andern fiel. Sie mussten mit Recht weichen, wenn auch manches schöne Städtebild »im Kranz der grünen Wälle« damit unwiederbringlich verloren ging, denn ihre Zeit war vorbei. Gegenüber den modernen Sprenggeschossen waren diese imponierenden, oft berghohen Erdwerke ebenso machtlos wie die alte ungedeckte Ringmauer vor vierhundert Jahren gegenüber der Steinkugel aus dem Munde der »faulen Grete«. Zudem brauchten die Städte Raum und Luft und Licht, und so musste der beengende und nutzlos gewordene Gürtel fallen. So sind solche bastionierten Festungswerke nur noch vereinzelt erhalten geblieben; als Beispiele seien angeführt neben einigen noch stehenden Stadtumwallungen die Zitadellen von Mainz und Spandau und die kleine Festung Weichselmünde bei Danzig. Nebenbei sei erwähnt, dass die ja ebenfalls fast vollständig noch erhaltene Nürnberger Stadtbefestigung eine besondere Stellung einnimmt. Wenn sie auch um die Burg herum vielfach Bastionen aufweist, so sind doch grosse Teile, so z. B. die Front am »Germanischen Museum« entlang, noch mit der alten turmflankierten Ringmauer mit Wehrgang versehen.

Der Uebergang von dem aus der Mauer vorspringenden Turm zum Bastion und von der Mauer zum Wall geschah natürlich nicht plötzlich, sondern in fortschreitender Entwicklung, wie dies viel-

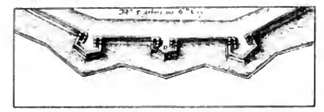


Abb. 4. Bastionierte Front mit Zwischenbastion.

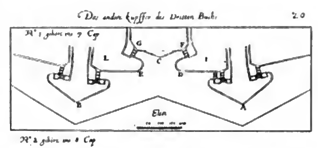



Abb. 5. Flankierungsanlagen hinter den Schultern der Bastione und auch ebenso in der Mitte der Curtine nach Lorini.

leicht am besten Bonaïuto Lorini in seinem auch in anderer Beziehung ausserordentlich interessanten Werke: »Fünff Bücher von Vestung Bawen« zeigt. Das Buch ist in italienischer Sprache im Jahre 1597 erschienen, also am Schlusse des Jahrhunderts, das uns die bastionierte Befestigung gegeben hat. Es ist »in die Hochteutsche Sprach vbergesetzet« durch Daniel Wormbser und »mit

---

## Christian Huygens; ein Gedenkblatt zum Jubiläum der Pendeluhr.

Es sind genau fast bis auf den Tag 250 Jahre verstrichen, seit Christian Huygens im Juli 1657, nachdem er kurz vorher einen Mond des Saturn und den Ring des Saturn entdeckt hatte, die Pendeluhr erfand, der erste, der die von ihm selbst ingeniös gefasste Idee, das Pendel mit den damals bestehenden Uhrwerken zu verbinden, praktisch verwirklichte. Diese Erfindung stand im Zusammenhang mit der Bekanntmachung zweier der allerwichtigsten Gesetze der Mechanik: die Erhaltung der Bewegung des Schwerpunktes und die Erhaltung des Arbeitsvermögens der Bewegung. Die von ihm aufgestellten und begründeten Gesetze, betreffend die Bewegung des einfachen, des zusammengesetzten und des Cykloiden-Pendels, die Gesetze der Zentrifugalbewegung und noch andere Gesetze aus der Optik haben erst die Nachwelt veranlasst, ja förmlich gezwungen, dem grossen Forscher vollständig das zu zollen, was die Mitwelt nur im Kreise einiger Auserwählter für ihn übrig hatte, volles Verständnis, Verehrung und Dankbarkeit. Mehr als zwei Jahrhunderte trennen uns von seinem Leben, es musste aber mehr als ein Jahrhundert vorübergehen, ehe der Wert seiner Schöpfungen und Betrachtungen in voller Grösse erkannt wurde. Und so wollen wir uns heute, genau 250 Jahre nach der Erfindung des Pendeluhrwerkes, das eine wahre Umwälzung in der Astronomie hervorrief und auch in der Geschichte der Schiffahrt eine neue Epoche inaugurierte, ein wenig mit diesem Manne und seinen Hauptschöpfungen beschäftigen und an diesem Tage der Erinnerung an eine Grosstat in der Geschichte der menschlichen Kultur gleichfalls ein kleines Reis des Gedenkens an dem Grabe eines grossen Toten pflanzen.

Christian Huygens stammte aus einer Familie, deren Schicksale eng mit den Schicksalen des Hauses der Oranier in den holländischen Staaten verknüpft war. Sein Grossvater war schon in jungen Jahren Privatsekretär des Prinzen Wilhelm I., des grossen Schweigers. Nach dessen Tode wurde er Sekretär des Staatsrates und begleitete den Prinzen Moritz auf dessen Kriegszügen. Sein Sohn Constantin, oder, wie er sich selber nannte, Constanter, war ein Sänger und ein Held zugleich. Sein Name sollte das Symbol der Unerschütterlichkeit sein, mit der er der Sache der Freiheit diente, und tatsächlich hat er mit unerschütterlicher Treue dem Hause Oranien gedient. Als Geheimschreiber des Prinzen zog er an seiner Seite in die Schlacht, und im Lagerzelt, zu Pferde, auf dem Marsche, in einsamen Nachtstunden war er dichterisch tätig und unablässig bemüht, die Erlebnisse des Tages, seine Eindrücke und Empfindungen in poetische Formen zu kleiden.

Von seinen drei Söhnen Constantin, Christian und Ludwig versprach der älteste, ein anscheinend begabter Junge, in die Fusstapfen des Vaters zu treten und sich als gleichwertiger Sprosse eines hochbegabten Vaters zu erweisen, während der zweite, Christian, ein etwas verschüchterter Junge, wenig Sinn für klassische Philologie, zu jener Zeit das Hauptrüstzeug humanistischer Bildung, zeigte, und nichts war schwieriger und zugleich lästiger für ihn, als lateinische Distichen zu drechseln, die sein Bruder Constantin nur so aus dem Aermel schüttelte. Dafür zeigte er eine wahre Leidenschaft für Mathematik und schon im achten Jahre hatte er die vier Spezies und die Regel-de-Tri vollkommen inne, ein zu jener Zeit sehr bemerkenswerter Erfolg. Im neunten Jahre lernte er Geographie und den Globus gebrauchen, um die Zeiten des Sonnenauf- und -unterganges zu bestimmen; bald trat hierzu der Unterricht in Englisch und Französisch, in Klavezimbel und in allen

schönen Kupfern gezieret vnd an Tag geben« durch Joan. Theodorum De Bry, gedruckt zu Frankfurt a/Main bey Erasmo Kämpffer im Jahre 1621. Das sechste Buch »Von der Fortification« ist ebenfalls durch Johann Theodor de Bry im Jahre 1616 zu Oppenheim herausgegeben.

Wir sehen nach Lorini eine durch Türme flankierte Ringmauer in Abb. 1. Die Schwache der Befestigung, auch vor Anwendung von Feuergeschützen, lag gerade in den Türmen, von denen aus die Verbindungslinie *C*, *D* zwischen den Türmen von der Seite her bestrichen werden sollte. Lorini beschreibt sehr anschaulich, dass die Vorderseiten (Facen) *A* und *B* der Türme von den Nachbartürmen her nicht mehr genügend beherrscht werden und dass es verhältnismässig leicht sei, die Türme zu untergraben oder an den Ecken mit Mauerbrechern einzurennen. Dass das Bild einen nassen Graben zeigt, ist unwesentlich. Diese Mauern kamen je nach der Oertlichkeit mit trockenen und nassen Gräben vor, oder auch, wie gerade aus alten deutschen Städtebildern zu ersehen ist, ganz ohne Graben.

Um die Türme widerstandsfähiger zu machen, gab man ihnen dann runde Form (Abb. 2); dabei wurden sie im ganzen niedriger gehalten, um sie weniger sichtbar zu machen. An dem kräftigen runden Turm fielen zwar für die Mauerbrecher die am leichtesten fassbaren Ecken fort, im übrigen aber blieb ihr ausspringender Halbkreis ebenso schlecht flankiert wie früher die Vorderseite des viereckigen Turmes. So ging man zu dem in Abb. 3 dargestellten Grundriss über, in dem bereits das Prinzip aller modernen Befestigungskunst zu erkennen ist, denn alle späteren Grundrisse und Systeme, von denen besonders noch das tenaillierte System und die sogenannte neupreussische Befestigung hervorgehoben werden müssen, haben denselben Grundsatz gemeinsam: Führung aller Linien so, dass die einzelnen Teile sich gegenseitig flankieren, und Vermeidung unbestrichener Räume, in denen der Angreifer Deckung und Ruhe finden könnte. Zur Erläuterung der Abb. 3 und auch der späteren Abbildungen sei noch folgendes angegeben:



Abb. 6. Profil von Abb. 7. Zeigt dreifach übereinanderliegende Feuerlinien, Mauer, Wall und Cavalier (nach Daniel Speckle 1589).

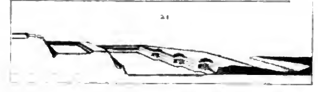


Abb. 7. Perspektivische Darstellung eines Bastions mit aufgesetztem Cavalier, nassem Graben und sägeförmig geführtem Glacis nach Daniel Speckle 1589.

Die in den Ecken des polygonalen Grundrisses ausspringenden Teile *C* und *D* (oder bei zu langen Fronten noch in der Mitte der Polygonalseite, siehe Abb. 4 *D*) heissen Bastione. Von ihnen aus und insbesondere von ihren zur Polygonalseite senkrecht stehenden Seiten (Flanken) kann nicht nur die Verbindungslinie *A*, *B* der Bastione (die Kurtine), sondern auch Tore und Brückenübergange unter flankierendes Feuer ge-

---

Künsten der Rhetorik und Poesie, und im sechzehnten Jahre wurde er für genügend reif befunden, die Leydener Universität als Studiosus juris zu beziehen. Aber schon früher hatte er seinen Lieblingsgegenstand, die Mathematik, nach Möglichkeit eifrig gepflegt, hatte seine Spielstunden dem Nachzeichnen von Modellen und dem Nachbilden von Instrumenten geopfert und hatte u. a. sich selbst eine Drehbank angefertigt. In Leyden hatte er das Glück, van Schooten zu finden, einen mit Descartes eng befreundeten hervorragenden Mathematiker, an den er sich anfangs als Schüler, bald als Freund innig anschloss, und der damals sich durch eine Abhandlung über die Kegelschnitte einen Namen gemacht hatte. Durch van Schooten wurde Huygens auch mit Descartes bekannt, der grosses Interesse für die ersten mathematischen Aufgaben des jungen Huygens und deren Lösungen an den Tag legte. Nach einem zweijährigen Aufenthalte in Leyden wurde der ältere Bruder Constantin schon als Gehilfe seines Vaters in die Kanzlei des Prinzen berufen, während Christian nach Breda ging, woselbst ein »Collegium Arausiacum«, ein Athenäum, gestiftet worden war, zu dessen Kuratoren Christians Vater gehörte. Dort fand er seinen jüngeren Bruder Ludwig vor und wurde gleich diesem Pensionär im Hause des Professors der Rechtswissenschaft Dauber. Offenbar hatte der Vater nicht besonderen Gefallen daran gefunden, dass die Mathematik und die Beschäftigung mit ihr das Rechtsstudium in Leyden in den Hintergrund gedrängt hatte, und nunmehr sollte Christian dem Ziele, ein hervorragender Staatsbeamter und Staatsmann zu werden, von Nebenstudien unbeirrt, entgegenschreiten. Aber die Liebe zur Mathematik war ungeschwächt. Fast im Geheimen sammelte Huygens in Breda den Stoff für seine erste herauszugebende Schrift. So verbrachte er zwei Jahre in Breda, und es sollte nach damaliger Sitte eine grössere Reise den Schlussstein der gesamten Erziehung bilden. Die Reise führte zunächst mit einer Gesandtschaft aus dem Haag nach Dänemark, die gehoffte Reise nach Schweden, wo Huygens Descartes und der Königin Christine hätte begegnen können, unterblieb, zunächst wegen der zunehmenden Rauhheit der Witterung.

So kehrte Huygens wieder nach dem Haag zurück, wo er seine erste Schrift veröffentlichte. Zu jener Zeit war ein dickes Buch von Gregorius a Sancto Vicentio über die Quadratur des Zirkels erschienen und über die Möglichkeit, sie zu finden, die behauptet und angeblich dargetan und bewiesen wurde. Huygens unterwarf diese Beweisführung einer scharfen Kritik, und wenn man damals auch noch weit davon entfernt war, den vollen Beweis für die absolute Unmöglichkeit der Quadratur des Zirkels zu erbringen und diese immer noch für möglich hielt, so machte man doch schon die Erfahrung, dass jeder versuchte Beweis eines Mathematikers von einem andern Mathematiker ad absurdum geführt wurde. Dieser Liebesdienst wurde hier vom jungen Huygens besorgt und die Beweisführungen des Gregorius auf ihren wahren Wert oder Unwert zurückgeführt. Gregorius war damals ein berühmter, bereits fünfundsechzigjähriger Jesuit. Oeffentlich hat er seinen Irrtum niemals eingestanden, aber wie aus hinterlassenen Briefen an Freunde hervorging, hat er die volle Berechtigung jener Ausführungen Huygens erkannt und dieser Erkenntnis in wahrhaft edelsinniger Weise dadurch Ausdruck gegeben, dass er ein aufrichtiger Bewunderer und eifriger Freund des um so viel jüngeren Huygens wurde. Einer seiner Schüler, Namens Gottignes, hatte auf seine Weisung des Papstes Uhrmacher in Rom entlarvt, als dieser sich für den Erfinder eines Uhrwerkes ausgab, das nur eine völlige Nachahmung der Pendeluhr von Huygens war, und Gregorius beeilte sich

nommen werden, zugleich aber können von den Seiten (Flanken) der Bastione aus auch die Linien der ausspringenden Winkel (Facen) der Nachbarbastione bestrichen werden, so dass damit der grösste Nachteil der Turmflankierung beseitigt ist. Die Entfernung zwischen den Bastionen richtete sich nach der Tragweite der verwendeten Waffen; meist wurde die Kartätschenschussweite als Mass angenommen. Bei den älteren Turmanlagen richtete sich die Entfernung nach der Tragweite von Bogen oder Armbrust oder des Kleingewehrs in späterer Zeit.

Zur Verstärkung der frontalen Feuerwirkung und zu weiterer Flankierung vom hohen Wall aus setzte man auf den Grundkörper der Bastione nach Abb. 3 und 4 vielfach hohe Erdkörper (vgl. die späteren Abb. 6 und 7). Denkt man sich solche Erdkörper in zwei Etagen (mit aufgesetztem Cavalier) auf die Bastione in Abb. 4 und in einer Etage auf das kleine Zwischenbastion aufgeschüttet, so erhält man in überraschender Aehnlichkeit ein Bild, wie es noch bis ins letzte Jahrzehnt des neunzehnten Jahrhunderts Danzigs Westfront auf der inneren Umwallung gegen den Bischofsberg zu zeigte!

Um die auf den Seiten der Bastione liegenden, für die Verteidigung so ungeheuer wichtigen Flankierungsanlagen nach Möglichkeit vor der Zerstörung durch feindliches Feuer zu schützen, zog man sie hinter die vorspringenden Schultern der Facen der Bastione zurück, wie dies Abb. 5 bei *H* erkennen lässt. Und um für die Facen (die im stumpfen Winkel vorspringenden Linien der Bastione *A* und *B*, Fig. 5) bessere Flankierung zu erhalten, schaffte man in der Verbindungslinie (Kurtine) bei *F* und *G* weitere Flankenbatterien zum Bestreichen der Linien *E, B* und *D, A*. Auch diese Flankierungsbatterien sind hinter die Schultern (Oreillons) *D* und *E* zurückgezogen und damit gegen frontales feindliches Feuer gedeckt. Man sieht, wie mit solchen und weiteren Abänderungen, von denen Lorini noch mehrere bringt, der an sich so einfache bastionierte Grundriss ausserordentlich kompliziert wird. Vieles davon ist später auch wieder fallen gelassen.

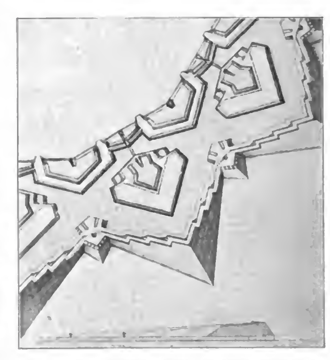


Abb. 8. Polygonaler Grundriss nach Daniel Speckle (1589) mit starken, vor den Curtinen liegenden Ravelins, sägeförmigem Glacis und Waffenplätzen im gedeckten Weg.

Lag zuerst der Schwerpunkt der Verteidigung und damit auch das Hauptziel des Angriffes auf den Kurtinen, so wurden dies bald die Bastione, nachdem man erkannt hatte, dass mit dem Fall der Flankierungsanlage auch der tiefste und breiteste Graben und der höchste Wall für einen rücksichts-

---

diesen Erfolg selbst Huygens mitzuteilen. Dafür hat sich letzterer erkenntlich gezeigt, indem er das Studium der mathematischen Schriften des Gregorius in späterer Zeit einem jungen Deutschen empfahl und so veranlasste, dass diesen Schriften das Lob und die dankbare Anerkennung des grossen — Leibniz zuteil wurde.

Eine interessante Tatsache ist, dass Huygens, obgleich Protestant und einer Familie angehörig, die durch ihre engen Beziehungen zu den ersten Statthaltern der Niederlande an dem Streite der Religionen sich sehr lebhaft beschäftigte, und in einer Zeit lebend, wo der Widerstreit der Katholiken und Protestanten in stärkster Lohe entflammte, fast durchweg mit katholischen Mathematikern im schriftlichen Verkehr stand; unter diesen befanden sich neun katholische Priester, und unter diesen wiederum sechs Jesuitenpatres. So sehr drängte der wissenschaftliche Geist alle andern Rücksichten in ihm bei Seite.

Seitdem Galilei, Fabricius u. a. die Mondgebirge, die Monde des Jupiter und die Sonnenflecken entdeckt hatten, war ein langer Stillstand auf dem Gebiete der Astronomie eingetreten. Es waren zwar nach Keplers Vorschrift neue Teleskope verfertigt worden, aber auch diese konnten nicht genügen und brachten nichts Neues. Es war eben die Kunst des Glasschleifens noch in ihrer Kindheit und doch erkannte man, dass von ihrer Verbesserung jeder Fortschritt in der Sternkunde abhängig sei. So ging Huygens selbst ans Werk und konstruierte ein Fernrohr von 12 Fuss Länge, das an Unterscheidungsvermögen alle andern, selbst viel grösseren, weit übertraf. Mit diesem sah er am 5. März 1655 beim Saturn einen kleinen Stern, der den Planeten bei seinen Wanderungen zwischen den Sternen begleitete, einen Mond, und bestimmte dessen Umlaufzeit bis auf $^1/_{64}$ des Wertes. Zugleich beobachtete er unausgesetzt den Saturn in der Absicht, die Art und die Ursache seiner bisher unaufgeklärten Gestaltsveränderung festzustellen. In der Schrift: »De Saturni luna e observatio nova« brachte er die Mondentdeckung zur öffentlichen Kenntnis und kündigte auch die inzwischen erfolgte Entdeckung des Saturnringes bereits an. Er setzte aber mit einem neuen Teleskop von 23 Fuss Länge seine Beobachtungen fort und war dann in der Lage, nicht allein die wunderbare Erscheinung bekannt zu geben, sondern auch die Aenderungen in der Erscheinung zu erklären und zu berechnen. Diese Entdeckungen gaben nun allseitig den Ansporn, die Fernrohre zu vervollkommnen, und Christian Huygens, der selbst stets an den Verbesserungsversuchen sich lebhaft beteiligte, versah die neu gebauten Teleskope mit einem neu von ihm ersonnenen Mittel zur Messung der scheinbaren Grösse der Himmelskörper. Das »Systema Saturnium« enthielt die ersten Angaben über die Durchmesser von Planeten und des Saturnringes nach Bestimmungen mit einem Okularmikrometer.

Das grosse Ereignis im Leben Huygens, das alle seine Entdeckungen, alle seine bisherigen Schriften und Berechnungen in den Hintergrund drängte, war die Erfindung der Pendeluhr, war die Erfassung der Idee, die stehende Achse, um welche die Unruhe durch die Kraft des ablaufenden Gewichtes hin- und hergeworfen wird, durch eine schwingende zu ersetzen und daran eine Gabel zu befestigen, die den obersten Teil des Pendels umfasste. Diese Umgestaltung, die scheinbar unbedeutend war, hat ein Werkzeug zutage gefördert, durch welche die Zeit nach einem ganz andern Prinzip gemessen wurde.

Das Geheimnis dieser Erfindung war bald bekannt

losen Angreifer kein unüberwindliches Hindernis mehr boten. Freilich lag der wenig energischen, hinziehenden Art der Kriegführung im 16. und 17. Jahrhundert dieses Draufgehen im allgemeinen sehr fern. Man berechnete fast im voraus, wie lange eine Festung sich halten müsste, man verlangte zum Schluss, damit mit Ehren kapituliert werden konnte, eine gangbare Bresche — ein energischer, gewaltsamer Angriff wurde selten gewagt. —

Mit der Wichtigkeit der Flankierungsbatterien rückte also der Schwerpunkt der Verteidigung in der neuitalienischen Befestigung etwa von der Mitte des 16. Jahrhunderts ab nach den Bastionen, die entsprechend vergrössert und stärker armiert wurden und damit naturgemäss wieder den Hauptangriff auf sich zogen. Dieser Wechsel der Angriffsobjekte ist auf den beiden Abteilungen des Titelbildes recht anschaulich zum Ausdruck gebracht. Das Bild stammt aus dem Werk: »Vraie instruction de l'artillerie et de ses appartenances« das Spaniers Diego Ufano, Kapitän der Artillerie der Zitadelle von Antwerpen, zuerst erschienen 1617, später französisch herausgegeben in Rouen 1628.

Nach dem oberen Bilde steht eine grosse Breschbatterie

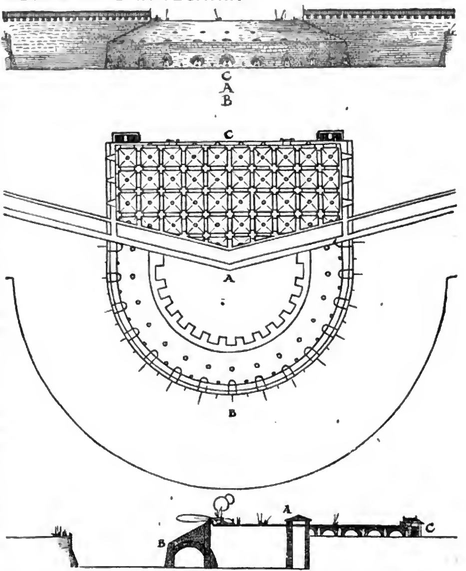



Abb. 9. Zweistöckige gemauerte Graben-Kaponière mit kasemattierten Unterkunftsräumen. Nach Albrecht Dürer. 1527.

und erregte allenthalben das grösste Aufsehen. Huygens war nur bemüht, die Erfindung möglichst zu vervollkommnen, und vergass darüber, seine Rechte nach Möglichkeit zu wahren. So kam es, dass der Scheveninger Kirchturm schon acht Monate mit dem neuen Pendeluhrwerk versehen war, ehe Huygens in seiner kleinen Schrift: »Horologium« sich öffentlich als den Erfinder zu erkennen gab. Er wollte vor allem bei der Seefahrt seine Erfindung angewendet wissen, weil damals die Ortsbestimmung auf offenem Meere noch sehr mangelhaft war. Man konnte zwar aus dem Stand der Gestirne die genaue nördliche oder südliche Breite bestimmen, nicht aber auch die östliche oder westliche Länge, und die Regierungen fast aller damals hervorragenden Seemächte hatten Preise auf die Entdeckung eines Mittels zur Längenbestimmung ausgesetzt.

Nun war die Lösung gegeben, da man jetzt zur See den Unterschied zwischen der Ortszeit und der eines bekannten Hafens bestimmen konnte. Die Ortszeit fand man aus dem Stand der Sonne oder von Sternen. Hatte man nun ein genaues Uhrwerk, das trotz der Schwankungen des Schiffes die Zeit des zuletzt verlassenen Hafens ebenso genau wie dauernd angab, dann konnte dieser Unterschied festgestellt werden. Achtzehn Jahre lang hat sich Huygens bemüht, seine Uhren dafür vollständig brauchbar zu machen, so dass unter allen Umständen, trotz ungünstigen Wetters und Stürme, die notwendige absolute Genauigkeit erzielt werden konnte. Dieses Streben wurde erst 1675 mit entscheidendem Erfolge gekrönt, als es ihm gelang, die Pendelbewegung in den Taschenuhren anzubringen.

In der Astronomie brachte das Pendeluhrwerk, wie bereits gesagt, eine wahre Umwälzung zustande. Um die Bewegung der Gestirne zu ermitteln, musste man genau die Zeit messen, und solange man hierin nicht die grösste Genauigkeit erzielen konnte, war der Sternkunde eine unüberschreitbare Grenze gestellt. Die alten Uhrwerke waren hierzu vollkommen unbrauchbar, und als man versuchte, sie durch das lose Pendel von Galilei zu ersetzen, musste man sich nicht die Mühe verdriessen lassen, die Schwingungen eines Gewichtes zu zählen, das an einem Faden oder Stab aufgehängt war und ständig in Bewegung gehalten werden musste. Aber auch dieses durch die Mühseligkeit seiner Anwendung schon an und für sich fast unbrauchbare Mittel musste fehlschlagen, weil sich nicht vermeiden liess, dass die Schwingungen von sehr ungleicher Grösse waren. Das neue Pendeluhrwerk, das sich selbst im Gange hielt und seine Schwingungen selbst zählte, hatte auch diese Schwierigkeiten fast ganz beseitigt. Es arbeitete so regelmässig, dass nur geringe Aenderungen der Schwingungsweiten vorkommen konnten. Aber Huygens' mathematische Genauigkeit konnte sich dabei noch nicht beruhigen; er suchte die denkbar grösste Präzision zu erzielen und nach vielen Berechnungen und Versuchen gelangte er dazu, dass das Anbringen zweier metallener Bogen von gleicher Rolllinie seitlich vom Aufhängepunkt des Pendels, gegen welche der Faden des Pendels sich auf- und abwickelt, den Gang des Uhrwerks für Aenderung der Schwingungsweiten unempfindlich macht. Bald wurden Uhrwerke von so regelmässiger Bewegung erzeugt, dass Unterschiede der Schwingungsweite, insoweit sie von praktischer Bedeutung sein konnten, nicht mehr vorkamen. Heute ist man allerdings darüber hinausgekommen, und Uhrwerke, in denen diese Bogen, Cykloidbogen genannt, vorkommen, sind sehr selten geworden. Aber Huygens' Lehre ist geblieben und die Betrachtungen, die ihn zur

parallel zur Kurtine, während kleinere Batterien sich mit den Bastionen beschäftigen. Auf dem unteren Bilde spielt die Kurtine überhaupt keine Rolle mehr, der Angriff richtet sich lediglich gegen die Bastione. In beiden Bildern ist beachtenswert, wie augenscheinlich mit gutem Bedacht jeder Batterie eine ganz bestimmte Aufgabe zugeteilt ist.

Noch sind die Mauern oder Böschungen, durch kein vorgelagertes Glacis geschützt, dem direkten Schuss ausgesetzt. Aber die Mauer steht nicht mehr frei, das Bastion ist »voll«, d. h. der Innenraum ist mit Erde aufgeschüttet und über den gewachsenen Boden erhöht, wodurch die Widerstandsfähigkeit einer entsprechend starken Mauer nicht unbeträchtlich erhöht wird. Dass übrigens das Glacis der italienischen Schule jener Zeit nicht mehr fremd war, wissen wir z. B. durch Cataneo (um 1570).

Das Glacis, der vor dem Graben nach dem Feinde zu vorgelagerte niedrige Wall, der einerseits Deckung gegen den direkten Schuss gibt, anderseits eine weitere Stellung für die Verteidigung schafft, zeigen in der vollen Erkenntnis seines Wertes die Abb. 6 und 7 nach Daniel Speckle, dem wohlbestallten Baumeister der freien Stadt Strassburg aus seinem erstaunlich weit vorgeschrittenen Werk: »Architectura von Vestungen«, Strassburg 1589. Wir finden bei Speckle so wohldurchdachte Befestigungsanlagen, wie wir sie unter dem Einfluss der Kriege Ludwigs XIV. erst ein volles Jahrhundert später in der sogenannten niederländischen Schule wiedersehen. Da ist (Abb. 6) die zur Verteidigung eingerichtete Futtermauer hinter dem breiten nassen Graben, darüber der Wall mit der zweiten Feuerlinie und darüber auf dem Körper des vollen Bastions aufgesetzt (vgl. auch Abb. 7) der alles überhöhende Cavalier. Hier ist so recht der Jahrhunderte herrschende Grundsatz der Beherrschung des Vorterrains durch immer höher und höher getürmte Wälle zu erkennen. Erst die jüngste Neuzeit hat damit aufgeräumt, sie vermeidet bei der Treffsicherheit der modernen Geschütze, bei der gewaltigen Minenwirkung der Brisanzgranaten alles weit Sichtbare und bettet selbst die gepanzerten Befestigungen möglichst unauffällig in das Gelände ein nach dem Grundsatz: Unsichtbarsein ist der beste Schutz gegen Getroffenwerden.

Um die Längsbestreichung des hinter dem Glacis liegenden gedeckten Weges durch den Belagerer nach Möglichkeit zu erschweren, wird die Krone des Glaciswalles nach Speckle (Abb. 7 und 8) sägeförmig geführt. Dadurch wird angenähert dasselbe erreicht, wie durch die Traversen (quer zur Grundlinie aufgeworfene kurze Erdwälle) der späteren Zeit, die zwar bessere Deckung nach beiden Seiten geben, dafür aber auch die Uebersicht erschweren. In der Abb. 6 ist sehr anschaulich die Wirkung des frontalen Verteidigungsfeuers durch Visierlinien angedeutet und daran zugleich gezeigt, wie hoch der auf dem Glacis sich heranarbeitende Angreifer einerseits Deckung aufschütten muss, um sich gegen das Feuer des Verteidigers zu sichern. Auch ein Beweis für die »Ueberhöhungstheorie«, wenn wir bei Speckle in mehreren Bildern auf dem Glacis Anschüttungen des Angreifers sehen, die augenscheinlich bemüht sind, den Hauptwall an Höhe zu übertrumpfen. Das viel weniger Mühe machende Eingraben, das sich allerdings vielfach durch die Grundwasserverhältnisse verbot, finden wir dagegen kaum angedeutet.

In dem wohldurchdachten System, wie es in Abb. 8 als Ausschnitt aus einer bastionierten Stadtumwallung mit polygonalem Grundriss nach Speckle wiedergegeben ist, sehen wir eine Reihe von Gesichtspunkten zusammengefasst, die erst hundert und mehr Jahre später in den Systemen Vaubans und seiner Nachfolger wieder auftauchen. Dies sind in erster Linie die mächtig angewachsenen Bastione, zwischen denen die im Winkel gebrochene

---

Vervollkommnung der Pendeluhr führten, sind zugleich auch die Quelle einer der grösten Entdeckungen geworden, welche die Wissenschaft bisher aufzuweisen hat, die der allgemeinen Anziehungskraft.

Aber wenn auch die Erfindung der Pendeluhr allein schon genügend wäre, dem Namen Huygens Unsterblichkeit zu verleihen, so ist durch diese erfolgreichen Pendelstudien, wie auch durch die astronomischen Entdeckungen und die Verbesserungen des Teleskops, Huygens überaus reiche Lebenstätigkeit lange nicht erschöpft.

Für den Physiker und Mathematiker bilden seine zahlreichen Schriften eine unerschöpfliche Fundgrube. Schon in früher Jugend (1656) hatte er eine Schrift veröffentlicht: »De ratiociniis in ludo aleae«, das erste wahrhaft wissenschaftliche Buch über die Wahrscheinlichkeitsrechnungen. Auf seinen mehrfachen Reisen nach Paris fand er freundliche Aufnahme in allen wissenschaftlichen Kreisen, und der Minister Colbert machte die Ausführung des Planes, eine königliche Akademie der Wissenschaften zu gründen, deren Mitglieder feste Jahrgelder beziehen und Zuschüsse für Untersuchungen, davon abhängig, dass Huygens sich in Paris niederlasse und Mitglied der Akademie werde. Im Frühjahr 1666 zog Huygens nach Paris, wo ihm im Hause der neugegründeten Akademie, neben dem Palais von Colbert, Wohnung angewiesen worden war. Zwölf Jahre seines arbeitsreichen Lebens verbrachte er in Paris, wo er sein unsterbliches Werk: »Traité de la lumière« schrieb, in der er eine neue, seither unter dem Namen: »Huygens Prinzip« bekannte, für das Verständnis der Natur des Lichts wichtige Theorie aufstellte. Im allgemeinen war der Pariser Aufenthalt für Huygens jedoch nicht so fruchtbringend, wie er gehofft hatte, ein Teil seiner Zeit wurde ihm genommen durch die vielen Berichte über die zahllosen Erfindungen, die bei der Akademie zur Begutachtung eingereicht wurden, und die doch fast durchgängig wertlos waren. Durch schwere Krankheit wurde er gezwungen, ins elterliche Haus zurückzukehren, und als er nach drei Jahren nach Paris zurückkehren wollte, hatten sich die Zeiten daselbst gründlich geändert; das Edikt von Nantes war aufgehoben worden, Colbert durch Louvois ersetzt.

An seinen Pariser Aufenthalt knüpft sich noch die Erfindung der Schiesspulvermaschine. Sie beruht auf der Idee, das Feuer als Bewegkraft zu gebrauchen, und war gleichsam der Vorläufer der Dampfmaschine, die auf demselben von Huygens ersonnenen und zum erstenmal zur Ausführung gebrachtem System beruhte. Sie bestand aus einem Zylinder, der oben durch einen beweglichen Kolben geschlossen war und der an der Wand unter dem höchsten Stand des Kolbens Seitenröhren mit Ansatzstücken von feuchtem Leder trug. Wurde nun etwas Pulver auf dem Boden des Zylinders angesteckt, warf die Explosion den Kolben nach oben bis über die Oeffnungen der Seitenröhren, aus denen die Gase entweichen konnten. Durch die atmosphärische Luft wurde der Kolben wieder nach unten gedrückt und hierdurch grössere Lasten gehoben. Dieser Apparat wurde von Huygens ersonnen und erbaut, und sein Gehilfe dabei war Papin, der Huygens' Assistent im akademischen Laboratorium war. Neben Schiesspulver nannte Huygens damals auch Wasserdampf als treibende Kraft, welche Idee später Papin aufgriff, als er daran ging, die erste Dampfmaschine in praktisch brauchbarer Form zu erbauen. Es steht heute unbestreitbar fest, dass Huygens der Erfinder des Gasmotors und der geistige Urheber

kurze Kurtine fast verschwindet, dann vor allen Dingen die mächtigen, einen selbständigen Abschnitt bildenden, der Kurtine vorgelagerten bastionartigen Ravelins, ferner die zu den Facen der Nachbarbastione senkrecht geführten Flanken, die auch noch die Facen der Ravelins mit bestreichen und endlich in den vorspringenden Winkeln des Glacis im gedeckten Weg Waffenplätze, um dort Truppen für einen Ausfall oder zur Abwehr eines Sturmes sammeln zu können.

Zum Schluss sei noch einer der ältesten Zeugen deutscher Festungsbaukunst in Abb. 9 wiedergegeben. Das Bild ist nach **Albrecht Dürers** Werk: »Etliche Underricht zu Befestigung der Stätt, Schloss und Flecken« Nürnberg 1527 naturgetreu wiedergegeben. Dürer ist damit ein Zeitgenosse der älteren Italiener; er geht aber völlig seine eignen Wege. Man findet bei ihm, und zwar nicht als vages Projekt, sondern, wie Abb. 9 erkennen lässt, wohldurchdacht, Ideen, die erst nach mehr als drei Jahrhunderten im neupreussischen System wieder aufgenommen sind. Abweichend von allen vorher gezeigten Plänen liegt die Flankierungsanlage, im Halbkreis vorgebaut, in den trockenen Gräben derart versenkt, dass sie, mindestens in ihrem unteren Teil, gegen das feindliche direkte Feuer durch die jenseitige Grabenmauer (die Contre-Escarpe) gedeckt ist. Wir haben damit den Vorläufer der gemauerten vom Feinde kaum bemerkbaren Graben-Caponière der neupreussischen Befestigung aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor uns. Wir sehen ferner — allerdings wunderlicherweise auf das Niveau des Festungsterrains gehoben — hinter dem zweistöckigen Graben-Flankierungsturm $A$, $B$ ausgedehnte insgewölbte Kasematten bei $C$ in der richtigen, bei Dürer zum erstenmal auftauchenden Erkenntnis, dass bombensichere Unterkunftsräume durchaus notwendig sind, um die Besatzung nach Möglichkeit gegen Wurffeuer zu sichern und für die letzte Entscheidung intakt zu halten. Kein geringerer als Friedrich der Grosse war es, der mit seinem genialen Festungsbaumeister Wallrawe diesen Gedanken wieder aufnahm und in seinen schlesischen Festungen (später auch in Graudenz) kasemattierte Unterkunftsräume schuf, die mehr als einmal Gelegenheit haben sollten, sich glänzend zu bewähren.

Aber wenn je, so galt damals im heiligen römischen Reiche deutscher Nation der Grundsatz: »Der Prophet gilt nichts in seinem Vaterlande« und während unter dem Einfluss der spanisch-österreichischen Habsburger die bastionierte Befestigung ihren Siegeszug durch ganz Süd- und Mitteleuropa vollzog, blieben des kerndeutschen Baumeisters Ideen unbeachtet und gerieten derart in Vergessenheit, dass sie mehr wie einmal im 18. und 19. Jahrhundert als etwas ganz Neues wieder auftraten.

## „Monitor", ein neuer elektrischer Wächter-Kontrollapparat.

Mit 1 Abbildung.

Die bisher gebräuchlichen elektrischen oder mechanischen Wächter-Kontrolleinrichtungen leiden durchweg an dem Uebelstande, dass eine Nachkontrolle erst nach Beendigung des Wachdienstes stattfindet. Bei Verwendung dieser Apparate kann man wohl nachträglich ersehen, in welchen Zeitabständen der Wächter seinen Gang ausgeführt hat sie bieten aber während der Ueberwachungszeit keinerlei Garantie dafür, dass die Kontrolle ordnungsgemäss durchgeführt wird.

---

der Dampfmaschine ist, und in der Vorhalle des Eisenbahngebäudes in Utrecht erhielt sein Medaillonporträt die Umschrift:

Temporis invenit mensuram, ignisque movendi
Vim, fugiente die qua licet arte frui.

(Er entdeckte das Mass für die Zeit und die Kraft des bewegenden Feuers, welches erlaubt den flüchtigen Tag mit Kunst zu geniessen.)

Die Verdienste Huygens' um Mathematik und Geometrie genügend zu würdigen, würde eines weit grösseren Raumes bedürfen, als uns hier zur Verfügung steht. Er fand die wahre Gestalt der Kettenlinie, er bildete die Formeln über die Zentrifugalkraft derjenigen Körper, die sich in der Peripherie eines Kreises bewegen, er schlug die Länge des einfachen Sekundenpendels als Normallängenmass vor und zeigte, dass die Länge dieses Pendels das einfachste Mittel gibt, die Beschleunigung zu bestimmen, welche frei fallende Körper durch die Schwere erlangen u. s. f. Huygens' Gesetze der Zentrifugalkraft und die von ihm festgestellten Pendelgesetze bildeten die Bausteine, mit denen sein jüngerer Zeitgenosse und Gleichstrebender Newton den Grund zu seinem Riesenbaue legte. Newton und Huygens hatten sich niemals einigen können, erkannten aber ihre Grösse gegenseitig an. Huygens wollte nicht annehmen, dass alle Stoffteilchen sich anzögen, obgleich Newtons Beweisführung sich auf die im »Horologium Oscillatorium« von Huygens enthaltenen Ergebnisse stützte. Newton wieder hat die Huygenssche Erklärung der Doppelbrechung verworfen und sie durch eine andere ersetzen wollen, die jedoch mit den Tatsachen nicht zu vereinigen war.

Huygens hatte eine Schrift, die letzte die er plante, »Kosmotheoros«, in der Arbeit, als ihm im 66. Lebensjahre der Tod die Feder aus den Händen wand. In dieser Schrift wollte er einem kleinen Kreise von Erlesenen, von Auserwählten, den Eindruck schildern, den die genaue Untersuchung des Sternenhimmels auf den Prüfenden macht. Noch einmal fasste er darin seine Lehre vom Licht, welche die Natur und Bewegung des unsichtbar Kleinen offenbart, zusammen, er konnte die Schrift aber nicht mehr zu Ende führen.

Huygens (oder sollten wir Huyghens schreiben? die Schriftarten weichen voneinander ab, er selbst schrieb sich meistens, aber nicht immer in der Form ohne h) war von den Hervorragenden unter seinen Zeitgenossen begriffen worden, aber nur von diesen. Für die grosse Zahl, selbst der Gebildeten, war sein Name fast ein Jahrhundert hindurch nur wenig bekannt. Erst das letzte Jahrhundert hat dazu beigetragen, die Nebel, die eine lange Zeit hindurch um diese Gestalt gelagert waren, immer mehr zu zerstreuen und zu verscheuchen. Noch immer werden aus der Schatzkammer der Leydener Bibliothek Denkmäler ans Licht gezogen, die uns erzählen, welche Kämpfe der grosse Niederländer mit dem spröden Stoffe zu führen hatte, wie gross seine Erfindungskraft und seine Ausdauer waren, welche hohen Anforderungen er an sich selbst stellte und wie er sich bemühte, ihnen gerecht zu werden. Erst ein Teil seiner Briefe und Tagebücher, die alle wissenschaftlich wertvolles Material bergen, sind gesammelt, gesichtet und herausgegeben, ein grosser Teil harrt noch der Veröffentlichung. Aber jeder neue Band, der erscheint, lässt Huygens in reinerem und klarerem Lichte erscheinen, und wenn man die grossen Forscher des 17. Jahrhunderts nennt, wird man den Namen Huygens mit in der ersten Reihe nennen müssen.

Dr. A. M.

Der elektrische Wächter-Kontrollapparat »Monitor« der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphen-Werke, Berlin W., setzt nun die Gefahren, die dadurch entstehen, dass der Wächter durch Ueberfall oder plötzlich eintretende Unfälle, z. B. Bewusstloswerden beim Versuch, ein entstehendes Feuer zu löschen, an der Ausübung seines Dienstes gehindert wird, ganz ausserordentlich herab, weil bei nicht rechtzeitigem Eintreffen des Wächters an bestimmten vorgeschriebenen Punkten eine Alarmglocke automatisch in Tätigkeit tritt und dadurch Veranlassung gibt, schleunigst den Wächter aufzusuchen.



Wächter - Kontrollapparat »Monitor« der Aktiengesellschaft Mix & Genest in Berlin W.

Der elektrische Wächter-Kontrollapparat »Monitor« führt demnach die Kontrolle in der vollkommensten Weise aus; er bietet gegenüber andern Systemen wesentliche Vorteile als Ueberwachungsapparat für Wächter aller Art, für Arbeiter oder Beamte, welche daraufhin kontrolliert werden sollen, dass sie sich zu bestimmten Zeiten an bestimmten vorgeschriebenen Stellen aufgehalten haben.

Der Zweck des Signalapparates wird dadurch erreicht, dass der betreffende Wächter oder Beamte den Auftrag erhält, zu bestimmten, genau einzuhaltenden Uhrzeiten vorgesehene Druckknöpfe zu drücken. Diese sind derart in den zu kontrollierenden Räumen verteilt, dass hierdurch ein Zwang zur Innehaltung eines bestimmten Weges während einer gewissen Zeit herbeigeführt wird.

Der neue Apparat »Monitor« ist mithin nicht nur eine Kontrolleinrichtung, sondern er schützt auch die Person des Wächters und hiermit das zu bewachende Eigentum bzw. dritte Personen. Er wird für zwei und vier Kontrolllinien ausgeführt. Im ersteren Falle erfolgt der Alarm alle halbe Stunde, im andern Falle alle viertel Stunde.

Zum Betriebe der Anlage ist eine Batterie von vier Elementen erforderlich, wenn für die Anlage nur einfache Druckknöpfe in einer Entfernung von nicht über 100 m vom Zentralapparat vorgesehen sind.

## Die Anwendung galvanischer Elemente.

Von Dr. phil. Georg Gurnik, Ingenieur.

Bei jeder Gelegenheit begegnet man den mannigfachsten Anwendungen der Elektrizität, welche ein Zeugnis ablegen von der Vorliebe, mit welcher sich das Publikum des elektrischen Stromes und seiner Wirkungen bedient. Es wäre aber einseitig und unrichtig, wollte man zur Erklärung für diese Erscheinung nur die grossen und weittragenden Leistungen der Starkstromtechnik berücksichtigen. Wenn auch zugegeben werden muss, dass gerade diese Leistungen der grossen Masse des Publikums fast beständig zugute kommen, wie zum Beispiel elektrisches Licht und elektrische Kraft und elektrische Bahnen, so hat doch auch die Schwachstromtechnik nicht minder bedeutsame Fortschritte gemacht, und unsere Telephon- und Telegrapheneinrichtungen bewegen sich in stetem Fortschreiten ihrer überhaupt möglichen Vollkommenheit entgegen.

Alle diese Einrichtungen haben den Zweck, den Verkehr und die Arbeit zu erleichtern, aber diese Bequemlichkeit wird hier im grossen allen geboten. Wo es darauf ankommt, dass der einzelne auf seine Art sich im häuslichen oder beruflichen Leben möglichste Bequemlichkeit verschaffen will, da werden Apparate gebraucht, die einfach und billig sind und doch gut arbeiten, und an die Stelle grosser Stromerzeugungsanlagen treten hier unsere galvanischen Elemente in ihre Rechte. Bei allen Klingelanlagen, Haustelephonen und ähnlichen Einrichtungen bildet einen Hauptbestandteil immer die galvanische Batterie beziehungsweise das einzelne Element.

Es ist wohl nicht zweifelhaft, dass die Technik das Element lange Zeit recht stiefmütterlich behandelt hat, und erst in letzter Zeit scheint es wieder zur Geltung zu kommen, nachdem die Schwachstromtechnik sich Eingang in den Privathaushalt des einzelnen verschafft hat, wo es geradezu unersetzlich ist. Dass trotzdem das Element heute noch von vielen mit scheelen Augen angesehen wird, hat seinen Grund in den Nachteilen, welche fast alle Elemente zeigen. Die am meisten gebräuchlichen Elemente sind die sogenannten Salmiakelemente und es sind hier nasse und trockene Elemente, zu unterscheiden, von denen meist die ersteren vorgezogen werden. Ob und inwiefern dieses seine Berechtigung hat, ist durch eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile dieser beiden Hauptgruppen zu erkennen.

Ein nasses Element besteht aus Kohle, Zink und einer als Elektrolyt wirkenden Salmiaklösung. Die einzelnen Teile werden lose ineinander gestellt

und die Lösung in das Glas gegossen; damit ist das Element gebrauchsfertig. Man kann sich also hier von dem guten Zustande der Elemente beziehungsweise seiner einzelnen Teile, jederzeit überzeugen. Ein weiterer Vorteil der nassen Elemente, der oft hervorgehoben wird, ist die mögliche Erneuerung entladener Elemente. Bei einem solchen werden die einzelnen Teile gereinigt und das Element mit frischer Salmiaklösung neu angesetzt. Es ist aber ein Irrtum, zu glauben, dass dadurch das Element dieselben Resultate gibt wie ein ganz neues. Schon in einem zum ersten Male erneuerten Elemente geht bei der Entladung die Polarisation so schnell vor sich, dass die erhaltenen Elektrizitätsmengen im Vergleich zu denen aus einem neuen Element direkt als unerheblich bezeichnet werden können Für ganz untergeordnete Zwecke, in denen ein Strom nur auf ganz kurze Zeit gebraucht wird, wie zum Beispiel für den Betrieb eines Weckers, mögen solche Elemente angebracht sein, aber auch hier wird die eintretende Reinigungsnotwendigkeit als unbequem stark empfunden. Ferner erfordern die nassen Elemente beständige Wartung, da der Elektrolyt verdunstet und dann nachgefüllt werden muss; infolgedessen muss bei Aufstellung solcher Elemente auf bequeme Zugänglichkeit derselben Rücksicht genommen werden; weiterhin wird der Gebrauch dieser Elemente dadurch beschränkt, dass sie nicht transportabel sind, eine Transportfähigkeit aber in vielen Fällen erwünscht ist.

Die Trockenelemente bestehen in ihrer Zusammensetzung aus den gleichen Materialien wie die nassen Elemente; der einzige Unterschied ist, dass der Elektrolyt, welcher ebenfalls in der Hauptsache Salmiak enthält, in Form einer gallert- oder teigartigen Masse in das Element gebracht wird und dass dann das Element durch irgendeine Vergussmasse oben verschlossen wird. Die Vorteile dieser Konstruktion sind erstens das Fortfallen jeglicher Wartung oder Beaufsichtigung einer solchen Batterie; ferner die sofortige Betriebsfähigkeit; drittens die Möglichkeit, die Elemente an jedem beliebigen Orte aufstellen zu können; schliesslich ihre Wirksamkeit in jeder beliebigen Lage und ihre Transportfähigkeit. Die bei den Trockenelementen zu berücksichtigenden Nachteile sind erstens ihre verhältnismässig geringe Lagerbeständigkeit; die Elemente werden vom Fabrikanten gebrauchsfertig hergestellt und entladen sich nun im Laufe mehrerer Monate selbst, ohne in Betrieb genommen zu sein. Als zweiter Punkt wäre die vollkommene Unverwendbarkeit einmal entladener Elemente anzuführen. Was nun das erstere anbetrifft, so kann man sich durch eine kurze Messung der Spannung beziehungsweise des Spannungsabfalles über einen bekannten Widerstand gegen den Ankauf von zu abgelagerten Elementen schützen, bedeutend wichtiger ist aber die Unverwendbarkeit der gebrauchten Elemente. Oeffnet man ein entladenes Element, so hat man unwillkürlich den Eindruck einer Materialverschwendung, und zwar ganz speziell des Zinks. Dasselbe gilt auch für die nassen Elemente. Hier könnte man aber, falls die Kohle beziehungsweise der Braunstein verbraucht ist, letzteren erneuern und das alte Zink verwenden, während bei den Trockenelementen alles fortgeworfen werden muss. Dadurch werden auch die Trockenelemente teuer. Ideal wäre ein Element, welches so konstruiert ist, dass nach der Entladung sämtliche Materialien aufgebraucht sind. Das Trockenelement wäre dann eben vollkommen ausgenutzt und durch das Fortwerfen der entladenen würde der Materialverlust auf ein Minimum sinken. Die Trockenelemente würden dann mehr die Gunst des Publikums erringen, vor allen Dingen dadurch, dass sie länger aushalten und infolgedessen sich im Gebrauch billiger stellen würden.

Die Wirkung der Trockenelemente ist heute intensiver als die der nassen, und dies ist eine Folge davon, dass an der Vervollkommnung der ersteren gearbeitet wird, während die letzteren heute noch im wesentlichen ebenso gebaut werden wie vor Jahren, weil auch, im Grunde genommen, an den nassen Elementen wenig zu verbessern ist. Die Trockenelemente sind jedenfalls für Hausanlagen geeigneter und brauchbarer als nasse Elemente; nur in einem Falle sind nasse Elemente vorzuziehen, wenn nämlich bei irgendeiner Spezialeinrichtung ein geringer Strom dauernd wirken soll, wie er zum Beispiel für den Betrieb mancher Relais gefordert wird. Aber auch dann sind nur solche Elemente brauchbar, welche einen nahezu absolut konstanten Strom liefern, wie das zum Beispiel bei den Meidingerelementen durch die selbsttätig sich herstellende Konzentration des Elektrolyts erreicht wird.

Das Resultat dieser Betrachtung ist, dass, obgleich die Trockenelemente schon heute den nassen Elementen den Rang abgelaufen haben, jene noch in hohem Masse verbesserungsfähig sind.

## Ueber Bleiweissfabrikation.

Mit 13 Abbildungen.

Nach einem Vortrage des Herrn diplom. techn. Chemikers Dr. N. Caro, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

(Schluss.)

Der Bischof-Prozess beruht auf folgenden Reaktionen bzw. Prozessen:

Metallisches Blei wird geschmolzen und der oxydierenden Einwirkung der Luft ausgesetzt. Hierbei wird das Blei in Bleioxyd (Glätte) umgewandelt. Die erhaltene Bleiglätte wird nun bei erhöhter Temperatur, und zwar bei 250 bis 300° der reduzierenden Einwirkung eines Gemisches von Wasserstoff und Kohlenoxyd, d. h. von Wassergas, unterworfen. Die Bleiglätte verwandelt sich hierbei in einen Körper von nicht konstanter Zusammensetzung, der als Bleisuboxyd angesehen werden muss. Dieses Bleisuboxyd zeigt die Eigenschaft, mit Wasser unter Wärmeentwicklung sich zu verbinden und Bleihydrat zu bilden. Der Prozess verläuft hierbei in derselben Weise, wie z. B. beim Löschen von Kalk, wobei aus Kalk und Wasser Kalkhydrat entsteht. Das gebildete Bleihydrat nimmt Kohlensäure auf und geht hierbei in basisches Bleikarbonat über, und dass hier wirklich basisches Bleikarbonat und nicht ein Gemenge von Bleihydrat und neutralem Bleikarbonat entsteht, ist sowohl aus der Zusammensetzung des erhaltenen Produktes, als auch namentlich aus dem Verhalten bei der Einwirkung von Kohlensäure ersichtlich.

Nach von Professor Ramsay angegebenen Untersuchungen sind folgende Zahlen erhalten worden:

| | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blei . . | 66,3 | 85,80 | 85,82 | 85,73 | 85,87 | 85,97, | 86,07 |
| Kohlensäure | 11,4 | 12,25 | 12,40 | — | — | 12,08 | 12,08 |
| Wasser | 2,3 | 2,33 | 2,16 | — | — | 2,23 | 2,21 |

wobei I die theoretische Zusammensetzung von basischem Bleikarbonat der Formel 3 Pb O 2 $CO_2$ $H_2O$, II bis V von Ramsay untersuchten Proben von Bischof-Bleiweiss, und VI und VII die Zusammensetzung nach deutscher Methode hergestellten Bleiweisses bedeutet.

Hieraus folgt die Identität der Zusammensetzung. Dass aber hier kein Gemisch, sondern tatsächlich ein einheitliches chemisches Produkt vorliegt ist aus dem Verhalten beim Uebergange von Bleihydrat in Karbonat ersichtlich. Das aus Bleisuboxyd erhaltene Hydrat ist von gelber Farbe. Leitet man Kohlensäure hinein, so erhält man zuerst ein Gemenge gelben Bleihydrates mit weissem, basischen Karbonat, und in einem bestimmten Moment erst verschwindet die gelbe Farbe des Bleihydrates und man erhält eine einheitliche weisse Masse. Dieser Moment tritt dann ein, wenn die Menge der aufgenommenen Kohlensäure der theoretischen Zusammensetzung des basischen Bleikarbonates entspricht. In diesem Zeitpunkte hat demnach eine Umwandlung des Bleihydrates in basisches Bleikarbonat stattgefunden.

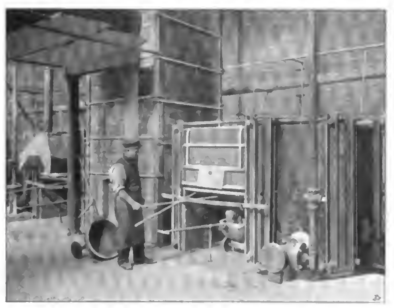


Abb. 7. Abtreibofen.

Leitet man weitere Kohlensäure ein, so wird die weitere Menge derselben aufgenommen. Das erhaltene Produkt, welches nunmehr freies Bleikarbonat enthält, zeigt bezüglich seiner Deckkraft und seines sonstigen Verhaltens grosse Aehnlichkeit mit dem nach französischem und englischem Verfahren sonst erhaltenen Bleiweiss, während das eigentliche basische Bleikarbonat, welches durch Sättigung des Bleihydrates mit Kohlensäure bis zur theoretischen Grenze erhalten wurde, vollkommen die Eigenschaften des nach deutschem Verfahren erhaltenen Bleiweisses zeigt.

Da nun die Bildung des Bleikarbonates aus Bleihydrat in geschlossenen Gefässen vor sich geht und die Absorption der Kohlensäure quantitativ stattfindet, so ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, den Prozess so zu leiten, dass eine bestimmte gewogene Menge Bleihydrat nur eine bestimmte gemessene Menge Kohlensäure aufnimmt und hierdurch den Prozess bis zur Grenze der Bildung von basischem Bleikarbonat zu führen. Es ist aber auch die Möglichkeit gegeben, mehr Kohlensäure, wie es der theoretischen Menge entspricht, aufnehmen zu lassen, und auf diese Weise alle gewünschten, im Markte befindlichen Sorten mit verschiedenem Bleioxyd- bzw. Kohlensäuregehalt herzustellen.

Die erhaltene Pasta von basischem Bleikarbonat wird gewaschen und geschlämmt, abgepresst und dann mit wenigen Prozenten Oel vermengt. Hierbei wird das anhaftende Wasser durch das Oel verdrängt und man erhält eine feste Pasta von Bleiweiss mit 5 bis 6 pCt. Oel, welche direkt in den Handel gelangt.

Diese Pasta wird an der Verwendungsstelle mit Oel angerieben, was natürlich vollständig staubfrei vor sich geht, wie auch der ganze Prozess selbst ein nasser und darum durchaus staubfreier ist.

Der Prozess selbst wird in folgender Weise ausgeführt:

Das Blei wird in grossen Abtreiböfen eingeschmolzen und in Bleiglätte verwandelt, welche in ein unter dem Ofen gestelltes Sammelgefäss tropft. (Abb. 7.) Die Schmelzöfen werden mit Gas geheizt. Die abziehenden Gase gelangen in einen mit Wasser berieselten Spezialreiniger, in welchem mitgerissene Bleidämpfe vollständig niedergeschlagen werden. (Abb. 8.) Das geschmolzene Blei oxydiert sich durch den Luftzug fortdauernd auf der Oberfläche und das geschmolzene Oxyd treibt der Vorderseite des Schmelzofens zu, wo es überfliesst und durch im Futter ausgeschnittene Kanäle in den unten aufgestellten Behälter fällt. Das erhaltene Bleioxyd enthält nach ausgeführten Untersuchungen 99,45 bis 99,55 pCt. Pb O, ist demnach vollkommen rein. Die Behälter, welche die Bleiglätte enthalten, werden mit Zangen angefasst und ihr Inhalt auf eine kühle Fläche geschüttet.

Während der Abkühlung tritt die eigenartige Erscheinung ein, welche als Abblätterung oder Abschichtung bekannt und auf eine Störung der kristallinischen Struktur der Masse zurückzuführen ist. Die Masse schwillt an und besteht nach einer kurzen Zeit aus einer Mischung weicher Klümpchen und flockiger Schuppen. Etwa nicht oxydiertes metallisches Blei befindet sich hier in Form eines zusammengeschmolzenen Klumpens, welcher leicht durch Zangen oder mit der Schaufel herausgenommen werden kann.

Die abgekühlte Glätte wird nun in Waggonets geladen und in den Trichter der Aufgabevorrichtung für die Reduktionsapparate gegeben. Sie geht erst hierbei durch ein paar Walzen, welche die Glätte zerkleinern

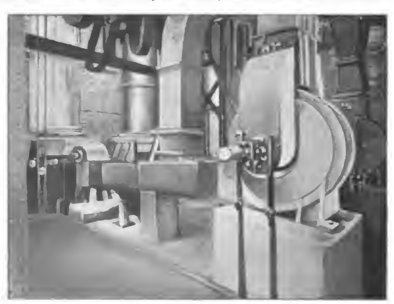


Abb. 8. Reiniger zum Niederschlagen der Bleidämpfe.

und gleichzeitig etwa eingeschlossene Bleikörnchen separieren, sodann geht die Glätte in die Behälter eines Aufzuges, welche sie zur Aufgabevorrichtung der Reduktionsapparate befördern. Die Trennung der Glätte von den metallischen Bleipartikelchen geschieht durch einen Windseparator. Die ganze Walzen-Separations- und Aufgabevorrichtung ist vollständig abgedeckt, so dass keine Spur von Staub nach aussen gelangt.

Die Reduktionsapparate bestehen aus einer zylinder-

förmigen gusseisernen Retorte, deren oberer Teil sich zu einem Trichter erweitert und deren unterer Teil sich konisch verjüngt. Die Retorte ist von einem schmiedeisernen Gehäuse umgeben. Der Raum zwischen Gehäuse und Retorte wird durch Gas geheizt. Durch die Retorte geht eine Mischvorrichtung, welche leicht gelagert ist, so dass sie durch geringe Kraftanstrengung bewegt werden kann. Die Retorte ist mit Gaseinlass und -auslass versehen.

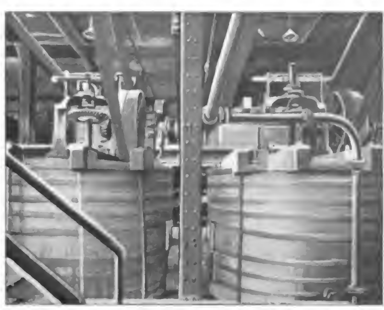


Abb. 9. Karbonisationsapparate.

Die Glätte wird nun in die auf ca. 300° erhitzte Retorte in kleinen Intervallen eingeführt. Diese fällt auf die einzelnen Arme der Rührvorrichtung und wird hierbei durch den entgegengeführten Strom von Wassergas reduziert.

Das erzeugte Suboxyd bildet ein schwarzes, samtartiges Pulver von äusserst feiner Struktur. Dasselbe fällt aus dem unteren Teile der Retorte in verschlossene Kästen und wird in diesen durch Aufzüge zu den Hydratationsapparaten befördert.

Die Hydratationsapparate stellen gewöhnliche Knetvorrichtungen vor. Das Suboxyd gelangt aus den Transportbehältern durch geschlossene Zuführungskanäle in den Innenraum, in dem sich Wasser befindet. Bei Berührung mit Wasser erhitzt sich das Suboxyd und geht in eine gelbe hydratische Masse über. Die entstehende Hydratpasta wird von der Mischmaschine selbst nach Oeffnung der einen Seite in Behälter befördert, von denen sie in die Karbonisationsapparate fällt, nachdem sie gewogen wurde. Diese Karbonisationsapparate (Abb. 9) bilden geschlossene, gasdichte Kessel, welche mit der Zuführungsöffnung für das Hydrat, Gaszuleitung für die Kohlensäure und einer Entlüftungsvorrichtung versehen sind. In diese Karbonisatoren wird nun eine gewogene Menge Bleihydrat gegeben, dann bei zuerst geöffnetem, dann geschlossenem Entlüftungshahn Kohlensäure zugeleitet, und zwar eine bestimmte, durch Gasuhren gemessene Menge.

Die Kohlensäurezuführung erfolgt langsam, während eine im Apparat befindliche Mischvorrichtung in Gang gesetzt wird. Zur Beschleunigung der Reaktion wird der Karbonisator vorher mit einer geringen Menge von neutralem, essigsaurem Blei und einer grösseren Wassermenge beschickt.

Entnommene Kontrollproben geben über den Gang des Prozesses Aufschluss. Bis zu einem gewissen Zeitpunkte enthalten die Proben sichtbar ein Gemisch von unverändertem Bleioxyd mit weissem, basischem Bleikarbonat. In einem bestimmten Zeitpunkte ist das Oxyd verschwunden, und dieser Zeitpunkt ist dann eingetreten, wenn die aufgenommene Kohlensäuremenge derjenigen des basischen Bleikarbonats entspricht. Dieser Punkt wird auch dadurch angezeigt, dass die bis dahin klebrige Masse plötzlich eine andere Konsistenz annimmt, und dies ist äusserlich sichtbar durch die plötzliche Druckentlastung auf die Rührvorrichtung.

Der Inhalt des Karbonisators wird in Filterpressen gedrückt und hier von der anhaftenden Flüssigkeit abgepresst und ausgewaschen.

Die Filterpressen sind gewöhnlicher Konstruktion. Es sind Holzpressen nach dem Platten- und Rahmenmodell für vollständige Waschung eingerichtet mit allen Zu- und Abläufen, die an den Presseköpfen angebracht sind. Nach erfolgter Waschung wird durch die Filterpresse noch eine geringe Menge reiner Kohlensäure durchgeleitet. Hierdurch wird das Waschwasser hinausgedrückt, gleichzeitig aber etwaige Spuren von unzersetztem Bleioxyd noch in basisches Bleikarbonat verwandelt. Die Presse wird dann geöffnet, und die Presskuchen, welche ca. 20 pCt. Wasser enthalten, in hölzerne Behälter geworfen, und aus denselben in Knetmaschinen gebracht.

Die Knetmaschinen sind mit horizontalen Spindeln mit strahlenförmigen Messerklingen versehen. Sie zerschneiden die Presskuchen, wobei auch eine teilweise Entwässerung stattfindet. Während des Knetprozesses fliesst fortdauernd eine geringe Menge Leinöl hinzu. Hierbei tritt folgender Vorgang ein: Das Leinöl wird von dem Bleiweiss begierig aufgenommen, während das anhaftende Wasser sich abscheidet. Nach etwa zwanzig Minuten erhält man eine dicke Pasta von Bleiweiss und Oel, über der reines Wasser sich befindet. Dasselbe wird abgelassen. Zu der Pasta wird eine neue geringe Menge Oel hinzugefügt und dieser Prozess so lange fortgeführt, bis alles Wasser sich abgeschieden hat. Die erhaltene Masse wäre nun für den praktischen Gebrauch fertig. Diese ist aber nicht ohne weiteres versandfähig, da sie eine Menge Luftblasen enthält. Um die Pasta hiervon zu befreien und ausserdem den Wassergehalt bis auf die praktisch zulässige Grenze von 0,3 pCt. herabzudrücken, wird die Pasta aus den Mischmaschinen in Granitroller



Abb. 10. Granitroller.

(Abb. 10) gebracht und von hier aus direkt in Fässer und Behälter verpackt.

Das erhaltene Produkt bildet nun eine glänzende, ziemlich feste Masse, die für alle Verwendungsarten des Bleiweisses geeignet ist.

Wie schon aus der Beschreibung der Wirkung der



Abb. 11. Mondsche Vergaser.

Eine weitere technische Vervollständigung hat die Anlage in Brimsdown dadurch erfahren, dass die ganze Heizung durch Gas geschieht, und zwar wird das Brennmaterial in Generatoren nach Mondschem System vergast (Abb. 11). Es wird hierdurch ein Gas von 1100 bis 1200 Kalorien von ungemein konstanter Zusammensetzung erhalten, und dient dieses nicht nur als Heizgas zur Erzeugung des Dampfes, zur Heizung der Reduktionsapparate, der Abtreibeöfen usw., sondern auch als Mittel zur Erzeugung der für die Anlage nötigen motorischen Kraft.

Da das Gas, wie schon erwähnt, eine ungemeine Gleichmässigkeit in der Zusammensetzung zeigt und ausserdem nach dem Mondschen Verfahren sehr weitgehend gereinigt ist, so ist der Betrieb mit Gasmaschinen ein überraschend befriedigender und störungsfreier.

Infolge dieser Anordnung ist der ganze Betrieb in Brimsdown nicht nur staubfrei, sondern auch vollständig russfrei.

Die für den Prozess nötige Kohlensäure wird in der in Kohlesäurefabriken üblichen Weise hergestellt (Abb. 12), indem die aus

einzelnen Apparate ersichtlich ist, findet die Durchführung des Prozesses absolut staubfrei und ohne jede Belästigung der Arbeiter statt. Keine einzige Manipulation erfordert hierbei Handarbeit.

Da hier überall mit feuchten Massen gearbeitet wird, so kann auch diejenige Staubentwicklung, welche etwa durch Eintrocknen dieser Masse stattfinden sollte, in viel rationellerer Weise behoben werden, wie in denjenigen Fabriken, bei denen die Herstellung des Bleiweisses auf trockenem Wege geschieht. Denn hier sind die Abzugsvorrichtungen auch bei kräftigstem Betriebe nur im stande, das eingetrocknete und demnach zur Wegführung bestimmte Material wegzuführen, während in den mit trockenem Bleiweiss arbeitenden Fabriken der Tätigkeit der Abzugsvorrichtung ja eine gewisse Grenze gesetzt werden muss. Denn, wird diese Grenze überschritten, d. h. arbeiten die Abzüge zu kräftig, dann wird nicht nur der abzusaugende Staub, sondern auch das trockene pulverförmige Produkt fortgeführt, wobei nicht nur Verluste, sondern auch noch weitere unbeabsichtigte Staubentwicklungen entstehen.

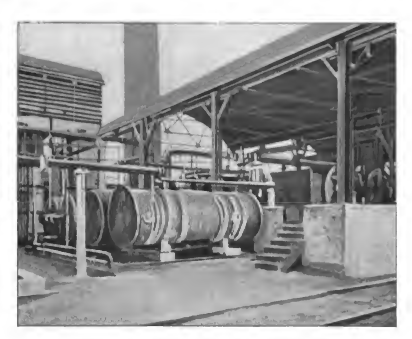


Abb. 12. Apparate zur Erzeugung von Kohlensäure.

Koks erhaltenen, abgekühlten Verbrennungsgase durch eine Pottaschelösung geleitet werden. Hier wird die Kohlensäure absorbiert, indem die Pottasche in doppeltkohlensaures Kali umgewandelt wird. Die erhaltene Lösung wird aufgekocht, wodurch wiederum Kohlensäure frei wird, und zwar geschieht die Erhitzung der Kessel durch die bei Verbrennung des Kokses erhaltene Wärme.

Die nunmehr sich bildende Kohlensäure ist vollständig rein, namentlich frei von Schwefel, und dient zum Karbonisieren des Hydrates.

Das zur Reduktion gebrauchte Wassergas wird aus Holzkohle hergestellt, um ein von Schwefel vollkommen freies Reduktionsgas zu erhalten.

Die Herstellung geschieht, wie in der Generalansicht (Abb. 13) der ganzen Anlage ersichtlich ist, in zylinderförmigen Retorten, welche von aussen durch das erhaltene Mond-Gas geheizt werden, innen mit Holzkohlen gefüllt sind, so dass die Wassergasbereitung kontinuierlich stattfindet.

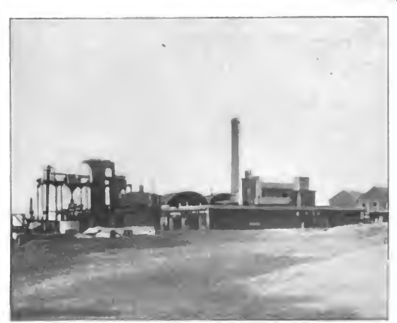


Abb. 13. Anlage zur Erzeugung von Wassergas.

Das erhaltene Gas zeigt folgende Zusammensetzung: Kohlensäure 13,8 pCt., Sauerstoff 0 pCt., Kohlenoxyd 25,5 pCt., Methan 1 pCt., Wasserstoff 52,8 pCt.

Wie ich schon oben erwähnte, ist der in Brimsdown durchgeführte Bischof-Prozess in gesundheitlicher Beziehung derart vollkommen, dass der Brimsdown Betrieb von den englischen Behörden ausserhalb der für Bleiweissfabrikation sonst geltenden Vorschriften gestellt worden ist.

Aber auch in technischer Beziehung leistet der Betrieb vollkommenes. Es wird hier in kürzester Zeit, nämlich in 24 Stunden, aus Blei ein ausgezeichnetes Produkt erhalten, welches, wie die Untersuchungen von Professor Ramsay erwiesen haben, den nach dem deutschen Verfahren erhaltenen Bleiweisssorten nicht nur gleichkommt, sondern dieselben übertrifft.

Die Haltbarkeit der mit diesem Bleiweiss erhaltenen Schutzanstriche ist eine vollkommene, die Deckkraft ist eine ausgezeichnete.

Ramsay hat die Deckkraft in der üblichen Weise dadurch geprüft, dass mit dunklen Linien versehene Brettchen mit einer bestimmten Quantität Farbe bedeckt werden. Hierbei hat es sich erwiesen, dass die Deckkraft des Brimsdown-Bleiweisses zu denjenigen der besten nach dem deutschen Verfahren hergestellten Sorten wie 14 : 10 ist, d. h. mit derselben Quantität Farbe Brimsdown-Bleiweiss kann die 1,4 fache Fläche gedeckt werden wie mit deutschem Bleiweiss.

Die Eigenart des hier vorliegenden Prozesses und seine grosse Wichtigkeit für die Bleiweissindustrie wie für das allgemeine Wohl berechtigen zu der Hoffnung, dass dieser Prozess auch bei uns Eingang finden wird.

# Die Eröffnung der Allgemeinen Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie (räumlich kleiner Erfindungen).

Mit 2 Abbildungen.

Am Sonnabend, dem 29. Juni 1907, vormittags 11 Uhr, ist die Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie in den herrlichen Räumen der Ausstellungshalle am Zoologischen Garten zu Berlin feierlich eröffnet worden. Der von dem engeren Komitee des Arbeitsausschusses, bestehend aus den Herren Dr. Jeserich, Geheimen Regierungsrat Geitel und Direktor Albert Willner, erlassenen Einladung war eine grosse Zahl hochansehnlicher Mitglieder der Berliner Gesellschaft gefolgt; wir nennen Se. Durchlaucht, den Prinzen Eduard zu Salm-Horstmar, Generaladjutant und General der Kavallerie, den mit der Vertretung Sr. Exzellenz des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe betrauten Herrn Ministerialdirektor v. d. Hagen und den Herrn Präsidenten des Kaiserlichen Patentamts, Wirklichen Geheimen Ober-Regierungsrat Hauss.



1 2 3 4 5 6

Von der Eröffnung der Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.
Dr. Schulte im Hofe (1); Ministerialdirektor v. d. Hagen (2); Generalleutnant v. Stephani (3); Dr. Paul Jeserich (4); Eduard Prinz zu Salm-Horstmar (5); Direktor Willner (6).

Nach Begrüssung der Ehrengäste nahm Herr Dr. Jeserich in seiner Eigenschaft als erster Vorsitzender der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin das Wort zu folgender Eröffnungsansprache:

Hochansehnliche Versammlung!

Die Ausstellung, die wir am heutigen Tage eröffnen wollen, ist von ganz besonderer Art. Eigenartig ist sie einmal durch ihren Charakter, eigenartig aber auch durch ihren Namen. War zunächst geplant, eine grosse Ausstellung der Erfindungen auf allen Gebieten zu veranstalten, so ist doch bald die Erkenntnis durchgedrungen, dass dies sowohl zeitlich wie räumlich kaum anginge; zeitlich nicht, weil derartige Unternehmen jahrelanger Vorbereitungen bedürfen, räumlich deshalb nicht, weil, wenn auch unsere weitgedehnten Hallen viel fassen können, sie doch für eine Ausstellung besagten Sinnes viel zu klein wären.

Jene bahnbrechenden Erfindungen, welche uns die elektrischen Schnellbahnmaschinen gaben, die auf geflügeltem Rade rasselnd die stählernen Pfade dahinsausen, jene Turbinendampfmaschinen, die, unabhängig von Uebertragungen, die Dampfkraft direkt in drehende Arbeit umsetzen und die haushohe Schiffe durch das Meer bewegen, um Land mit Land zu verbinden, jene gasgeschwängerten leichten Hüllen, welche den Weg durch die Lüfte für die Menschen bahnen sollen, als lenkbare Luftschiffe, weil dem Menschen der Raum auf ebener Erde zum Verkehr zu eng geworden — hier auszustellen, schien nicht möglich. — Wir haben deshalb unsere Ausstellung auf die Kleinindustrie und räumlich kleinen Erfindungen beschränkt und, wie Sie nachher sehen werden, des Guten genug gefunden. Nicht etwa, dass nur aus der kleinsten und engsten Werkstatt stammende unbedeutende Erfindungen hier in unserer Ausstellung vorgeführt werden sollen, nein, nur in ihrer räumlichen Ausdehnung enger begrenzte Erfindungen sollen veranschaulicht werden, gleichviel, ob sie aus grossen, umfangreichen Industriewerken und Anstalten stammen oder aus engen Laboratoriums- und

Werkstattversuchen des Erfinders selbst entsprossen sind. Deshalb die Ausstellung der räumlich kleinen Erfindungen der Kleinindustrie. Diese räumlich kleinen Erfindungen bieten auch gegenüber den gewaltigen Werken der Grossindustrie, die äusserlich weiteren Raum für ihre Ausstellungen bedürfen, noch einen andern wesentlichen Unterschied. Die Erfinder jener Grosswerke müssen, um ihre Versuche durchzuführen und zu greifbaren Resultaten zu kommen, entweder selbst Teilhaber und Mitarbeiter der reichen, wohlhabenden Grossindustrie sein, oder schon von Anbeginn ihrer Tätigkeit mit kapitalskräftigen und stets zur Spendung von Mitteln bereiten Unternehmern in Verbindung stehen. Ihnen wird meist, ehe sie an ihre Arbeit gehen, die Sorge für die Schaffung der materiellen Mittel nicht mehr obliegen; anders ist es mit jenen räumlich kleinen Erfindungen, die im stillen Laboratorium des Denkers oder in der engen Werkstatt des Technikers das Licht der Welt erblicken. Bei wie vielen von diesen Erfindungen, die sich später als hoch bedeutsam für die Technik erwiesen haben, haben den geistigen Urhebern anfangs die zur Umsetzung ihrer Gedanken ins Praktische nötigsten Mittel gefehlt? Nicht umsonst lehrt uns das so häufig vorkommende Verfallenlassen von patentierten Erfindungen, dass wohl oft lediglich materielle Gründe die Ursache hierfur gewesen sind. Deshalb hat denn auch unsere Ausstellung vor allem den Zweck, den Erfindern Gelegenheit zu geben, ihre Geisteskinder weiteren Kreisen bekannt zu geben und unter den Besitzenden für diese Kinder und ihre weitere Ausbildung zu werben. Anderseits aber können wir überzeugt sein, dass auch die Ausstellung der Erfindungen selbst in weiteren und weitesten Kreisen Interesse und regste Teilnahme finden wird. Hat doch noch vor wenigen Monden in denselben Hallen eine Ausstellung ihr Heim gefunden, die weittragendstes Interesse und regste Anteilnahme erweckte, ich meine die erste deutsche Sportausstellung. Wie wir des Körpers Kräfte durch kunstgerechte Uebung stärken und stählen zu immer neuer Arbeit, das hat uns diese Ausstellung gelehrt. Nun kann aber nur in einem gesunden Körper ein gesunder Geist wohnen, und wie durch körperliche Uebung und Zucht Muskeln und Sehnen gestärkt werden, so wird durch geistige Uebung und geistige Arbeit auch das menschliche Wissen und Können erhöht und vervollkommnet. Deshalb schliesst sich unsere Ausstellung der geistigen Erfindungen, ich möchte sagen, als vollwiegender und vollberechtigter zweiter Teil der Sportausstellung an, mens sana in corpore sano! die geistige Arbeit zeigend, die mit gesundem Körper der Mensch zu verrichten imstande ist. Es wird deshalb sicherlich auch diese Ausstellung des geistigen Sportes und des Könnens nicht minder Interesse und Teilnahme in den weitesten Kreisen erheischen und finden, wie ihre vorangegangene Schwester des körperlichen Sports.



1 2 3 4 5
**Von der Eröffnung der Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.**
Generalleutnant v. Stephani (1); Geh. Regierungsrat Geitel (2); Eduard Prinz zu Salm-Horstmar (3); Ministerialdirektor v. d. Hagen (4); Präsident des Patentamts Hauss (5).

Dass gerade in dieser Schulung der technischen und industriellen Jugend in zielbewusster Weise die Grösse der Entwicklung einer Nation liegt, das haben uns die anerkennenden Worte der letzten Tage, die Ausländer und Fremde uns gespendet haben, bewiesen. Nicht nur die Vertreter der englischen Presse, welche wir als Gäste unseres Landes hier begrüssen konnten und freudig begrüsst haben, auch die Vertreter der grossen Schwesterstadt jenseits des Kanals haben einmütig und gern bekannt, dass unsere geistige Schulung und Vorbildung selbst in den Kreisen des einfachen Handwerkers den besten Grund für das Aufblühen und Gedeihen des deutschen Handels und der Industrie bilden. Haben sie doch gemeint, dass jene Fortbildungsschulen, die den strebsamen jungen

Handwerkern und Kunstarbeitern nach vollendeter Tagesarbeit noch ermöglichen, sich weitertheoretisch und praktisch auszubilden, höhere Lehranstalten seien. Wie stolz muss es uns da gerade bei Eröffnung der heutigen Ausstellung anheimeln, dass einem grossen Teil der jungen Fortbildungsschüler der Besuch der Schule durch Unterstützungen ermöglicht wird, die aus den Ueberschüssen früherer Berliner Industrie- und Gewerbeausstellungen hervorgegangen sind.

Vor nunmehr fast sechs Dezennien hatte es die Polytechnische Gesellschaft zu Berlin, die, damals erst in ihren ersten Lebensjahren, in sich bedeutende Männer der Technik, Wissenschaft und Industrie zu gemeinsamer Arbeit vereinte, unternommen, eine Industrieausstellung hier zu veranstalten. In dem noch engen, vom festen Mauergürtel umschlungenen Klein-Berlin fand diese Industrieausstellung unmittelbar nach den Wirren des Jahres 1848 statt und zeitigte einen grossen Erfolg. Allerdings war damals die Polytechnische Gesellschaft die umfassende Gesellschaft für alle technischen Berufe, und es fehlte noch an den ersten, durch die Weiterentwicklung der Industrie und Technik notgedrungen entstandenen Sondervereinigungen. Doch als diese für jeden Berufszweig sich herausbildenden Verbände entstanden waren, bestand die Polytechnische Gesellschaft weiter und konnte um genau drei Dezennien später, im Jahre 1879, die erste grosse Berliner Gewerbeausstellung ins Leben rufen helfen. Schwer war die Arbeit, aus der wüsten Ebene da, wo jetzt der grosse, stolze Landesausstellungspalast steht, ein der jungen deutschen Kaiserstadt Berlin würdiges Ausstellungsgelände zu schaffen. Und doch ist es gelungen, gelungen sogar mit dem den meisten Ausstellungen leider nicht blühenden klingenden Ueberschuss. So durfte denn auch die Polytechnische Gesellschaft mit gutem Gewissen diese Ausstellung helfend übernehmen.

Möge diese Ausstellung den gewollten und erhofften Zweck voll und ganz erfüllen, möge sie einerseits den Erfindern, die ja oft gerade nicht zu den begütertsten Kaufleuten oder gewandtesten Geschäftsleuten gehören, Gelegenheit geben, für ihr geistiges Eigentum auch die metallische Fuhrung zu finden, und möge sie anderseits den Besuchern zeigen, was geistige Arbeit und geistiges Streben der Technik und Industrie auch auf eng begrenztem Gebiete geleistet haben. Möge sie den Besuchern weiter ein Bild geben, wie in historischer Entwicklung aus kleinen Anfängen sich Grosses aufgebaut hat, und wie der Mensch, auf den Schultern des Vordermanns stehend, vom gesicherten Fundament aus weiter bauend, einen stolzen Bau zur stattlichen Höhe führen kann. Dann ist der Zweck der Ausstellung voll und ganz erfüllt und erreicht. — Ich habe nun noch die ebenso ehrenvolle wie angenehme Pflicht, den Herren Vertretern der behördlichen und gelehrten Körperschaften, der Industrie und Technik sowie allen denen, welche als liebe Gäste zu unserer Ausstellungseröffnung erschienen sind, im Namen des Ehren- und Arbeitsausschusses den herzlichsten, aufrichtigsten Dank für ihre Mitarbeiterschaft bzw. ihr Erscheinen von dieser Stelle aus auszusprechen.

Insbesondere begrüsse ich den Herrn Präsidenten des Kaiserlichen Patentamts, Wirklichen Geheimen Ober-Regierungsrat Hauss, als den Vertreter derjenigen Behörde, der die Wahrung des gesetzlichen Schutzes all dessen obliegt, was deutsches geistiges Streben auf den verschiedensten Erwerbsgebieten Neues und Eigentümliches schafft, und ganz vornehmlich auch dem Vertreter des preussischen Ministeriums fur Handel und Gewerbe, Herrn Ministerialdirektor v. d. Hagen.

Wir sind Sr. Exzellenz, dem Herrn Handelsminister, der uns eröffnet hat, dass er zu seinem Bedauern am heutigen Tage von Berlin abwesend ist, als dem obersten verordneten Führer des gesamten Gewerbefleisses in dem grössten deutschen Bundesstaate zu ganz besonderem Danke verbunden, dass er durch die offizielle Delegation des Herrn Ministerialdirektors v. d. Hagen auch weithin sichtbar betätigt, in wie hohem Masse die oberste preussische Zentralbehörde Interesse an unsern Bestrebungen nimmt, die in erster wie in letzter Linie dahin wirken sollen, der Gesamtheit aller Handels- und Industrietätigen Nutzen zu bringen.

Indem ich den Herrn Ministerialdirektor v. d. Hagen bitte, den Ausdruck unseres ehrerbietigsten Dankes Sr. Exzellenz zu übermitteln, bitte ich ihn zugleich, selbst in Vertretung des Herrn Ministers unsere Ausstellung für eröffnet zu erklären und zu besichtigen.

Hierauf eröffnete der Herr Vertreter des dienstlich ausserhalb Berlins weilenden Herrn Ministers für Handel und Gewerbe, Herr Ministerialdirektor v. d. Hagen, die Ausstellung mit einer in ein Kaiserhoch ausklingenden Ansprache. Geführt von dem engeren Komitee des Arbeitsausschusses, wurde sodann ein Rundgang durch die überaus mannigfaltige Ausstellung angetreten.

---

## Pendelnd aufgehängte Bohr- und Nietmaschine.

Mit 1 Abbildung.

Die Vollkommenheit moderner Arbeitsmethoden, bei denen die Elektrizität stets eine grosse Rolle spielt, tritt augenfällig bei der Betrachtung moderner elektrisch betriebener Werkzeuge, wie solche in grösseren Eisenkonstruktions-Werkstätten, Schiffswerften und andern grösseren Industriewerken Verwendung finden, in die Augen.

In umstehender Figur sind zwei typische Beispiele für derartige Werkzeuge dargestellt. Es handelt sich um von der Firma Carl Flohr, Berlin N., konstruierte, pendelnd aufgehängte, elektrische Bohr- und Nietmaschinen, welche eine neue ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstruktions-Werstätten geschaffen haben.

Zweierlei Bohrmethoden von Eisenkonstruktionen waren bisher in den Werkstätten üblich. Die zusammensitzenden Teile bohrte man entweder einzeln, wodurch man den Uebelstand mit in Kauf nehmen musste, dass die einzelnen Löcher nicht ganz aufeinander passten, infolgedessen aufgerieben oder mit dem Dorn zusammengeholt werden mussten, ferner die Nieten oder Schrauben die Löcher nicht voll ausfüllten und schliesslich noch nachteilige Spannungen im ganzen System auf-

traten. Die ferner verbreitetste Methode war die, die zusammengehörigen Teile aufeinander zu legen, durch Schrauben festzuhalten und zu bohren.

Würde sich hierbei nicht der sehr beträchtliche Nachteil herausgestellt haben, dass die unteren Teile durch den bedeutenden Bohrdruck abgedrängt wurden, die Späne in Fugen gerieten und dadurch ein abermaliges Auseinandernehmen stattfinden musste, wäre dies ja ein ganz praktisches Verfahren.

Durch die Arbeitsmethode mit der pendelnd aufgehängten elektrischen Bohrmaschine werden nun diese zeitraubenden Uebelstände vermieden. In einem einzigen Arbeitsgange besorgt die Maschine die Bohrung und kann in jeder Lage den Arbeitsstücken genähert werden. Der Hauptvorteil dieser Konstruktion ist nämlich die geschickte Verwendung des Bohrdruckes zum Zusammenpressen




der Bohrstücke. Die Maschine ist an einer auf einem in der Querrichtung beweglichen Träger fahrbaren Laufkatze mittels Flaschenzuges derart befestigt, dass die Bohrspindel mit Hilfe von Seilzügen, also durch einfache Handgriffe, leicht und rasch in die gewünschte richtige Lage zu dem zu bohrenden Stück gebracht werden kann. Es lassen sich ausserdem damit Löcher in schräger oder wagerechter Richtung bohren, indem man zu diesem Zwecke nur den oberen Aufhängepunkt der Maschine entweder seitlich zu verschieben oder nach der der Bohrspindel gegenüberliegenden Seite zu verlegen braucht.

Neben dem grossen Vorteil der bedeutenden Zeitersparnis passen ausserdem die Nietlöcher genau zueinander, woraus wieder resultiert, dass die Nieten gleichmässig beansprucht werden und die nachteiligen Spannungen durch das nun wegfallende nachträgliche Zusammenholen mit dem Dorn nicht mehr auftreten können.

Als fernerer Vorteil ist aber die Leistungsfähigkeit der Maschine zu erwähnen, die sie besonders beim Bohren von mehreren aufeinander liegenden Teilen zeigt, während es bei der in der Einleitung erwähnten Methode gerade dann Schwierigkeiten bereitet, soviel Löcher genau passend zueinander zu bekommen.

Dass aber auf dieser Maschine gebohrte Gitterträger usw. nicht mehr auseinander genommen werden müssen, hat den weiteren Vorteil der Möglichkeit eines flotteren, schnelleren Bohrens, da es eben gar nicht mehr darauf ankommt, wenn der Bohrer sich ein wenig verläuft, denn die Löcher passen trotzdem genau überein.

Den Verschleiss der Bohrer anlangend, so ist dieser ein durchaus günstiger zu nennen. Ein Spiralbohrer von 20 mm Durchmesser braucht z. B. erst nach dem Bohren von etwa 200 Löchern geschliffen zu werden.

Die Bohrspindel selbst, deren Gewicht ausbalanciert ist, ist mit allen modernen Vorrichtungen, als: automatischem Vorschub, schnellem Rückgang und Vorschub von Hand usw. ausgerüstet.

Der im Rahmen hängende gekapselte Motor treibt mittels Stufenscheiben und Riemen die Vorgelege, von wo der automatische Spindelvorschub eingeleitet wird, an.

Ebenso grosse Vorteile, wie die Pendelbohrmaschine, gewährt die elektrische Nietmaschine. Die Bestrebungen, die teuren Handnietungen durch eine billigere, maschinelle Nietung zu ersetzen, sind alt und haben zu der allgemein bekannten hydraulischen sowie zu der pneumatischen Nietung geführt. Diese beiden Nietmethoden haben indessen im Betriebe grosse Nachteile dadurch, dass sie als Energie nicht Elektrizität, sondern Druckwasser oder Druckluft erfordern. Einerseits muss zur Erzeugung dieser Energiemittel eine grosse, umfangreiche und teure Druckanlage geschaffen werden, anderseits sind zur Leitung sowohl des Druckwassers als der Druckluft kräftige, schwerfällige Leitungen erforderlich, die erfahrungsgemäss stets zahlreiche Undichtigkeiten und dadurch bedingte dauernde erhebliche Energieverluste aufweisen. Es liegt daher direkt das Bedürfnis nach einer elektrischen Nietmaschine vor, welche direkt die elektrische Energie, welche für andere Licht- oder Kraftzwecke schon über den ganzen Arbeitsraum verteilt ist, zum Nieten benutzt.

Diese Maschine verwendet unmittelbar elektrische Energie zum Nieten. Die Kraftzuführung geschieht durch ein einfaches Kabel, welches an die Licht- oder Kraftleitung angeschlossen wird. Diese einfache und billige Energiezuführung gestattet es auch, die Nietmaschine auf Montagen, wo stets elektrische Energie schon vorhanden ist oder doch leicht beschafft werden kann, mit Erfolg anzuwenden. Der Kraftbedarf der Maschine ist ein so geringer, dass sie an jede Lichtleitung angeschlossen werden kann. Bei längeren Betriebspausen hört der Kraftbedarf durch Ausschaltung der Maschine überhaupt vollständig auf, worin wieder ein grosser wirtschaftlicher Vorteil gegenüber der hydraulischen oder pneumatischen Nietung liegt. Eine besondere Kraftanlage ist nicht erforderlich.

Die Bedienung der Maschine ist die denkbar einfachste. Es ist nur ein einfacher Druck auf einen Knopf nötig, um die Nietung zu bewirken; daher ist zur Bedienung der Maschine nur ein Mann erforderlich, welcher die Maschine an der Hängekonstruktion von Niet zu Niet zu bewegen, die Nieten einzustecken und die Nietung auszuführen hat.

Die Maschine arbeitet so schnell, dass ihre

Leistungsfähigkeit nur vom Warmmachen und Zubringen der Niete abhängig ist. Man nietet mit der Maschine bis 1/2" kalt, bis 1" warm, dabei exakter und regelmässiger als es durch Hand möglich ist. Die Konstruktion ist elegant, aber widerstandsfähig. Der Motor ist gekapselt und somit gegen Witterungseinflüsse geschützt.

Die äusserst einfache Bedienung dieser Maschine ermöglicht es, nicht nur an Arbeitern zu sparen, sondern auch ungelernte Arbeiter mit der Handhabung zu betrauen, so dass sich der Anschaffungspreis in kurzer Zeit amortisiert.

Die Maschinen haben sich in der Praxis vorzüglich bewährt. Kn.

## Die Opfer des Leuchtgases und seiner Konkurrenten im Jahre 1906.

Ueber dieses hochwichtige Thema macht Herr Fr. Schäfer-Dessau im »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« nachstehende interessante Angaben:

Als erster Nachtrag zu der Abhandlung »Die angebliche Gefährlichkeit des Leuchtgases im Lichte statistischer Tatsachen« kann jetzt, soweit Verletzungen und Tötungen von Menschen in Betracht kommen, also ohne Einrechnung der nur mit Sachschaden verbundenen Vorkommnisse, nachstehende Tabelle veröffentlicht werden, worin die zur Kenntnis des Unterzeichneten gekommenen Unfälle aus dem Jahre 1906 und dem Gebiet des Deutschen Reichs zusammengestellt sind.

| | Leuchtgas | Elektrizität | Petroleum | Spiritus | Benzin | Acetylen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl der bekannt gewordenen Unfälle . . . | 112 | 42 | 199 | 119 | 53 | 24 |
| Anzahl der dabei verletzten Menschen . . . . . | 149 | 46 | 218 | 140 | 62 | 34 |
| Anzahl der tödlichen Verletzungen . . . . . | 41 | 35 | 127 | 58 | 15 | 10 |

Im allgemeinen ist aus dieser Tabelle ersichtlich, dass das Leuchtgas auch im letzten Jahre wieder einen sowohl absolut wie namentlich relativ günstigen Platz behauptet und sich in der Wirklichkeit weit harmloser erwiesen hat, als man noch immer da und dort anzunehmen geneigt ist. Von den 286 Getöteten fallen ihm 14,3 pCt. zur Last, dem Petroleum hingegen 44,4 pCt., dem als Licht-, Kraft- und Wärmequelle doch nur eine wenig wichtige Rolle spielenden Spiritus 20,3 pCt. und der angeblich so ungefährlichen Elektrizität 12,2 pCt.

Im einzelnen erscheint folgendes erwähnenswert:

1. Leuchtgas. Die Zahl der Unfälle und die der dabei zu Schaden gekommenen Menschen hat sich gegen das Vorjahr nur wenig vermehrt; dagegen ist leider die Zahl der tödlich verlaufenen Fälle von 17 auf 41 gestiegen, hauptsächlich infolge mehrerer folgenschwerer Explosionen und Gasvergiftungen in Gasanstalten (Friedberg, Zwenkau, Pinneberg, Kiel und Cöln-Ehrenfeld). Die erwiesenen Selbstmorde und Morde mittels Leuchtgas (7 Fälle mit zusammen 13 Opfern) sind nicht mit eingerechnet; unter den bei der Zählung inbegriffenen Todesfällen sind 4, bei denen unaufgeklärt geblieben ist, ob Selbstmord oder Unfall vorlag. Von der Gesamtzahl der Unfälle sind 37, davon 11 tödliche, Beamten und Arbeitern von Gasanstalten zugestossen. Verursacht war die überwiegende Mehrzahl aller Unfälle durch leichtfertige Ausserachtlassung klarer und oft eingeschärfter Vorschriften und Massregeln. Allein das leidige, anscheinend unausrottbare Ableuchten wirklich oder vermeintlich undichter Gasleitungen hat 51 Unfälle, darunter zwei tödliche, zur Folge gehabt, und weitere 17 Explosionen und 6 zumeist tödliche Gasvergiftungen sind dadurch entstanden, dass jemand Beleuchtungskörper u. dgl. abnahm, ohne das Ende der Leitung gehörig zu verschliessen, oder dass jemand einen Haupthahn zu- und später wieder aufdrehte, ohne sich zuvor überzeugt zu haben, ob auch alle einzelnen Brennerhähne geschlossen seien. Von der Tülle abgerutschte oder schadhaft gewordene Schläuche haben 8 Unfälle verschuldet, wobei 5 Menschenleben verloren gingen. Aus gebrochenen Strassenrohren verschlichenes Gas hat dagegen nur in drei Fällen Unheil angerichtet, unrichtiges Funktionieren von Gasbadeöfen auch nur in drei Fällen. Zwei schwere Vergiftungsfälle sind durch Wasserzuglampen verursacht, die sich allen Verboten zum Trotz noch vereinzelt erhalten haben.

Diese Uebersicht lehrt, dass die Zahl der Unfälle durch Leuchtgas ganz erheblich eingeschränkt werden kann durch unermüdliche Belehrung und Verwarnung sowohl der Gasanstaltsbediensteten und Privatinstallateure wie auch des Publikums. In erster Linie wird das leichtfertige Verhalten beim Abnehmen von Beleuchtungskörpern, Kochern, Gasuhren usw. unablässig zu rügen und womöglich zu bestrafen sein; daneben wird immer und immer wieder auf die Gefährlichkeit des Ableuchtens und auf das richtige Verhalten bei der Wahrnehmung von Gasgeruch hingewiesen werden müssen. Ferner sollte darauf hingewirkt werden, dass statt der Gummischläuche immer mehr die weit haltbareren Metallschläuche und namentlich die umsponnenen Spiralschläuche mit metallenen Anschlussstücken benutzt werden.

2. Elektrizität. Auch hier hat sich die Unfallziffer gegen das Vorjahr vergrössert; die Zahl der Tötungen ist von 15 auf 35 gestiegen. Bei einem dieser Fälle ist es ungewiss, ob Unglück oder Selbstmord vorliegt, bei einem andern hat freventliche Vermessenheit des Betroffenen seinen Tod herbeigeführt (er hatte gewettet, er könne ohne Schaden die Hochspannungsleitung anfassen!); in zwei weiteren Fällen war augenblicklicher Tod die harte Strafe für den Versuch, elektrische Energie zu entwenden. In drei weiteren erfolgte die todbringende Berührung von Hochspannungsleitungen aus Mutwillen bzw. in der Betrunkenheit; in einem Fall wurde ein Feuerwehrmann im Dienst vom Strassenbahnstrom getötet, zwei seiner Kameraden verletzt. Ein Todesfall war die Folge einer bei der Explosion einer soeben eingeschraubten Glühlampe erlittenen schweren Verletzung eines Auges. Die übrigen Fälle gehen auf zufällige Berührung stromführender Leiter zurück; sie betrafen meistens Beamte und Arbeiter von Elektrizitätswerken oder Installateure, Handwerker (namentlich Anstreicher) und Arbeiter, die an den Leitungen oder in deren Nähe zu tun hatten. Einige dieser Unfälle hätten bei vermehrter Sorgfalt und Vorsicht und bei Beobachtung der gegebenen Vorschriften sehr wohl vermieden werden können.

Bemerkenswert ist, dass Wiederbelebungsversuche an Opfern des elektrischen Stroms nur in wenigen der bekannt gewordenen Fälle Erfolg hatten, während bei schweren Betäubungen durch Leuchtgas verhältnismässig oft, namentlich bei rechtzeitigem ärztlichen Eingreifen, das Bewusstsein zurückgerufen und das bedrohte Leben gerettet werden konnte.

3. Petroleum. Die Zahl der Unfälle ist gegen das Vorjahr erheblich zurückgegangen (bei den tödlichen von 202 auf 127), was wohl in erster Linie der starken Abnahme des Petroleumverbrauchs infolge der gewaltigen Ausbreitung von Gas und Elektrizität zuzuschreiben ist. Die grosse Mehrzahl der folgenschweren Unfälle ist auf die Explosion von Petroleumgefässen beim Eingiessen in schlecht brennendes Herdfeuer oder erlöschende Lampen, Koch- und Heizapparate u. dgl. zurückzuführen, also auf sträfliche Leichtfertigkeit, wofür zumeist halbwüchsige Kinder, Dienstmädchen und junge Frauen büssen mussten; die kleinere Hälfte ist durch Explosionen von Lampen, Kochern, Heizöfen usw. beim Anzünden, Um- oder Herabfallen oder Ausblasen entstanden. Die so oft als Vorteil der Erdöllampe gepriesene Tragbarkeit hat in 14 Fällen zu schwerem Unheil geführt.

Ein ziemlich grosser Prozentsatz der Petroleumunfälle hat sich in Gross- oder Mittelstädten ereignet, die längst

mit Gas versorgt sind. Die Vertreter der Gasindustrie sollten daraus Anlass nehmen, für die weitere Einbürgerung der Gaskocher und des Gaslichts nachdrücklich tätig zu sein. Das Invertlicht in seinen neuesten Formen und Grössen kann ihnen dabei gute Dienste leisten.

4. Spiritus. Die Zahl der durch Spiritus verursachten Unfälle ist im Berichtsjahr grösser gewesen als je zuvor; 58 davon (gegen 53 im Vorjahr) haben den Tod der Betroffenen zur Folge gehabt. Als Ursache ist bei der grossen Mehrzahl der Meldungen das Nachgiessen von Spiritus in noch nicht völlig ausgebrannte Kocher, Plätteisen u. dgl. angegeben, jedoch sind auch 19 Fälle von spontaner Explosion solcher Apparate und 8 mit Verletzung von Menschen verbundene Explosionen von Spiritusglühlampen bekannt geworden. Dass eine erhebliche Anzahl von Spiritusunfällen in Grosstädten, wie München (8 Fälle), Berlin, Frankfurt a. M., Cöln (je 5 Fälle), Hamburg, Breslau, Nürnberg u. a., vorkam, lässt die Notwendigkeit erkennen, die Interessenten immer wieder darauf hinzuweisen, dass der Spiritus als Heizstoff viel teurer und viel gefährlicher ist als Gas.

5. Benzin und ähnliche Petroleumdestillate (Gasäther) haben teils bei Explosionen, teils bei Bränden Verletzungen von Menschen verursacht, in 15 Fällen mit tödlichem Ausgang. Die meisten Unfälle dieser Art ereigneten sich in chemischen Wäschereien, an Koch- und Lötapparaten, Automobil- und Bootsmotoren sowie in Lagerräumen. Als Entstehungsursache wird zumeist unvorsichtiger Umgang mit offenem Licht in der Nähe der Benzingefässe, wiederholt aber auch Selbstentzündung angegeben.

6. Azetylen. Die Zahl der Unfälle und ihrer Opfer hielt sich ungefähr auf derselben Höhe wie im Vorjahr. Davon betroffen wurden zumeist Wirte und deren Personal sowie Klempner, Schlosser, Kupferschmiede (bei Reparaturen). Die Ursache der Unfälle war fast immer ein Verstoss gegen die so oft bekannt gemachten Verhaltungsmassregeln bei Störungen im Gang der Apparate (Betreten des Entwicklerraums mit Licht oder brennender Zigarre, Auftauen eingefrorener Apparate mit Lötlampen u. dgl., Hineinleuchten in nicht völlig von Gas entleerte Behälter).

7. Von zahlreichen im Berichtsjahr bekannt gewordenen Unfällen durch andere als die in der Tabelle berücksichtigten Gase und flüssigen Brennstoffe seien folgende erwähnt: Kraftgas (Druck- bzw. Sauggeneratorgas) hat 7 Unfälle verschuldet, wobei 4 Menschenleben verloren gingen; Hochofengas hat 3 Explosionen und 1 Vergiftungsfall verursacht, wovon der letztere 3 Menschenleben vernichtete; Luftgas (karburierte Luft) hat 3 Explosionen ohne schwere Folgen auf dem Schuldkonto, Blaugas (komprimiertes Steinkohlengas) ebenfalls 3, wobei 12 Menschen verletzt und 1 getötet wurde; dem zur Eisenbahnwagenbeleuchtung verwendeten Oelgas fallen 3 Explosionen zur Last, wovon 2 mit blossem Sachschaden verliefen, die dritte leichte Verletzungen zweier Personen zur Folge hatte. Ueber manche dieser Vorkommnisse ist in Tageszeitungen so oberflächlich und ungenau berichtet worden, dass der nicht sachkundige oder von anderer Seite besser unterrichtete Leser zu der Meinung kommen konnte oder musste, es handle sich um Unfälle durch Leuchtgas.

8. Die ebenfalls so oft fälschlich dem Leuchtgas zugeschriebenen Kohlenoxyd- (Rauchgas-) Vergiftungen sind im Berichtsjahr wieder sehr zahlreich gewesen. Es sind dadurch in 73 Fällen 136 Menschen geschädigt worden, wovon mehr als die Hälfte nicht mehr ins Leben zurückgerufen werden konnten. Die Mehrzahl der Fälle ereignete sich in den östlichen Provinzen Preussens; jedoch kamen auch aus mittel- und süddeutschen Städten Meldungen über Kohlendunstvergiftungen, bei denen sich zuweilen der Gedanke aufdrängte, dass kein Unglück entstanden wäre, wenn (z. B. statt Holzkohle beim Plätten) Gas verwendet worden wäre.



## Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

Berlin. Sommer 1907.



# Neue Türdrückerbefestigung.

Es dürfte gewiss jeden Architekten, Bauunternehmer und Hausbesitzer interessieren, eine neue, für alle Türstärken passende Befestigung für Türdrücker kennen zu lernen, welche das lästige Wackligwerden derselben verhindern.

Die Firma H. Vorst, Berlin SO., Adalbertstr. 65, stellt auf Stand 18 ihre durch D. R. P. 179 745 und 10 Auslandspatente geschützte neuartige Befestigung verschiedener Sorten moderner Türbeschläge angebracht, aus.

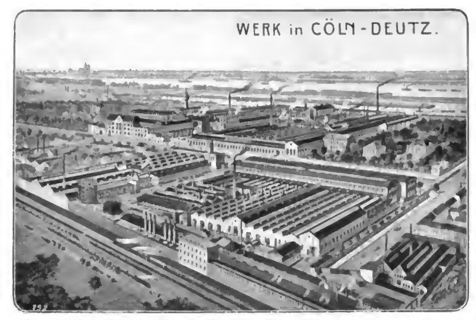
Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der ☐Drückerdorn *a* mit einem diagonalen Einschnitt *b* versehen, welcher an den Innenflächen mit einer Querzahnung versehen ist. Durch das Eintreiben des ebenfalls gezahnten Keiles *c* werden alle vier Aussenflächen des Quadratstiftes gegen die Wände des Lochteiles gepresst. Durch die Zahnung ist eine Bewegung des Keiles *c* im Schlitz ausgeschlossen und kann sich der Lochdrücker niemals von selbst lockern.

Ein Zupassen der Türdrücker-Garnituren in das Schloss und das Verbohren auf Holzstärke durch den Schlosser fällt bei dieser »System Vorst« genannten Befestigung fort, da das Nussloch im Schloss der Stärke des Drückerdornes entsprechend genau gedornt ist und beim Anschlagen der Drücker der Keil *c* durch das Verbohrungsloch *d* an jeder beliebigen Stelle des Schlitzes eingeschlagen werden kann, mithin selbige für alle Türstärken passend sind.

Bei Fensterbaskules kann zur Befestigung der Oliven dasselbe System verwendet werden.

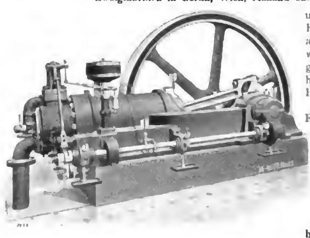
Wegen Lizenzerteilung und Lieferung der patentierten Drückerstifte wollen sich Fabrikanten mit dem Patentinhaber in Verbindung setzen.






Die Gasmotorenfabrik Deutz. Werk in Cöln-Deutz. 3400 Arbeiter und Beamte allein in Deutz. Zweigfabriken in Berlin, Wien, Mailand und Philadelphia.

**Die Gasmotorenfabrik Deutz** hat, abgesehen von einigen modernen Typen, durch Aufstellung einiger älterer Ausführungen einen historischen Ueberblick über die Entwicklung der Gasmaschine gegeben. Wir sehen die atmosphärische Gasmaschine, wie sie von Dr. Otto in Gemeinschaft mit Eugen Langen gebaut worden ist. An der Maschine ist auch das für ihre Verwendung so charakteristisch gewordene Schaltwerk zu sehen. Die ausgestellte Maschine ist die gleiche, die im Jahre 1867 auf der Weltausstellung in Paris den ersten Preis errungen hat. Der niedrige Gasverbrauch der Maschine, der allen andern auf der Pariser Weltausstellung zur Schau gestellten Gasmaschinen weit überlegen war, frappierte die Pariser Jury derartig, dass sie eine besondere Gaszuleitung mutmasste, und den Boden rund herum um die Maschine aufbrechen und auf eine verborgene Gasleitung untersuchen liess. Naturgemäss ergab die Prüfung die vollständige Haltlosigkeit dieser Mutmassung, und so konnte der Ottoschen atmosphärischen Gasmaschine der erste Preis nicht vorenthalten werden. Maschinen dieses Typs sind in Tausenden von Exemplaren geliefert worden und haben wesentlich dazu beigetragen, das Kleinhandwerk in einer Zeit des Niederganges zu stützen und zu neuer Blüte zu bringen.



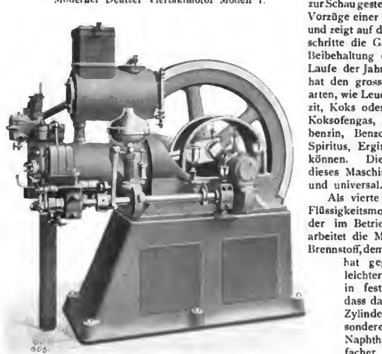
Moderner Deutzer Viertaktmotor Modell 1.

Der zweite Motor ist liegender Bauart. Er ist die erste im Viertakt arbeitende Versuchsmaschine Dr. Ottos, aus der der weltberühmte Ottos neuer Viertaktmotor hervorging, ein Motor, dessen Konstruktion bis heute für alle im Viertakt arbeitenden Gasmaschinen grundlegend geblieben ist.

Aus dieser ersten Viertaktmaschine haben sich die modernen Konstruktionen der Gasmotorenfabrik Deutz entwickelt, von denen ein liegender Motor Modell 1 zur Schau gestellt wird. Der Motor weist alle Vorzüge einer modernen Gasmaschine auf, und zeigt auf das Deutlichste, welche Fortschritte die Gasmotorentechnik trotz der Beibehaltung des Ottoschen Prinzips im Laufe der Jahre gemacht hat. Der Motor hat den grossen Vorzug, mit allen Gasarten, wie Leuchtgas, Sauggas aus Anthrazit, Koks oder Braunkohle, Hochofengas, Koksofengas, sowie mit Benzin, Schwerbenzin, Benzol, Rohbenzol, Petroleum, Spiritus, Ergin usw., betrieben werden zu können. Die Verwendungsmöglichkeit dieses Maschinentyps ist also unbegrenzt, und universal.

Erste atmosphärische Gasmaschine. Weltausstellung Paris 1867.

Als vierte Maschine ist ein moderner Flüssigkeitsmotor Modell E 12 vorhanden, der im Betrieb gezeigt wird, und zwar arbeitet die Maschine mit einem neuen Brennstoff, dem Naphthalin. Das Naphthalin hat gegenüber flüssigen Brennstoffen den grossen Vorzug, leichter Transportfähigkeit und bequemer Lagerung, da es in festen Stücken gehandelt wird. Mit Rücksicht darauf, dass das Naphthalin in seiner festen Form nicht direkt in den Zylinder eingeführt werden kann, sind an der Maschine besondere Vorkehrungen getroffen, die eine Verflüssigung des Naphthalins und seine Einführung in den Zylinder in sehr einfacher Weise ermöglichen. Was diese neue Maschine besonders auszeichnet, ist der ausserordentliche niedrige Brennstoffverbrauch, der mit zwei bis drei Pfennigen pro Pferdekraft und Stunde dem Verbrauch der Rohölmotoren sehr nahe kommt.



Deutzer Naphthalinmotor Modell E 12.

# Geigen-Noten-Pult-Kasten.

Ein von Ing. Brömme erfundener Geigen-Noten-Pult-Kasten (D. R. P. angem.) muss für eine äusserst praktische Neuheit für Geiger angesehen werden. Der Kasten vereinigt in gefälliger, leichter Form Geigenkasten, Notenbehälter und Notenpult, wodurch das lästige, gesonderte Mitführen von Noten und Pult wegfällt und eine erhebliche Schonung der Noten gewährleistet wird. Der Kasten in Luxus- und in einfacher, solider Ausführung kann jedem Wunsche entsprechend geliefert werden von **Otto Brömme, Frankfurt a. M.,** Frankenallee 114, wo nähere Auskunft bereitwilligst erteilt wird.

## Der automatische Patronenzähler für Mehrlader. D. R. P. 167 690.

Soll die Repetiervorrichtung bei Hand- und Faustfeuerwaffen (Selbstlader inbegriffen) ihre volle Bedeutung haben und nicht ein Anlass zur leichtfertigen Munitionsverschwendung, oder oft Ursache von Uebelständen sein, so muss der Schütze stets wissen, wieviel Patronen im



Magazin sind, um über den Ladezustand seiner Waffe genau orientiert zu sein.

Seinem Bestreben dies zu erreichen treten oft, speziell bei überraschenden Aktions- und Entscheidungsmomenten, aus psychologisch leicht zu begreifenden Gründen so viele und so grosse Hindernisse entgegen, dass ihm dies unmöglich wird. Da bildet nun der Patronenzähler, durch welchen eben dieser Unzukömmlichkeit abgeholfen wird, eine notwendige Ergänzung des Repetiermechanismus, ohne welche zwischen Schütze und Feuerwaffe nie jene völlige Uebereinstimmung vorhanden sein kann, welche die Voraussetzung für eine wirksame und vollwertige Ausnützung des Repetiermechanismus ist.

Der Patronenzähler bewirkt eben, dass der Schütze ohne jede Bewegung, ohne Lärm zu machen, ohne Herausnahme der Munition, ohne die Aufmerksamkeit vom Ziele abzulenken, auch in der Dunkelheit (Nachtgefechtstaktik) den Ladezustand seiner Feuerwaffe sofort genau erkennen kann.

Diese höchst einfache und in ihrer Herstellung äusserst billige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Magazinwand stets eben so viele Kontrollknöpfchen herausragen, als im Magazin selbst jeweils Patronen vorhanden sind. Diese Kontrollknöpfchen sind unter Federwirkung stehende Organe, welche durch die im Magazin befindlichen Patronen zur Annahme der Anzeigelage und durch die Federung beim Einschieben der Patronen aus dem Magazin in den Lauf eins nach dem andern zur Annahme ihrer Ruhelage bestimmt werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass sich beim jedesmaligen Repetieren ebenso wie die Anzahl der im Magazin liegenden Patronen, auch die Anzahl der in der Anzeigelage stehenden und daher aus der Magazinwand herausragenden Kontrollknöpfchen um eins vermindert.

Diese Vorrichtung gestattet die Kontrolle des Ladezustandes der Waffe nicht nur dem Schützen, sondern auch seinem allfälligen Kommandanten, was für die Handhabung der Feuerdisziplin und für die Feuerleitung oft von grosser Wichtigkeit ist. Der Schütze kontrolliert seine Waffe ohne jede Inanspruchnahme seiner geistigen Kräfte dadurch, dass er die Kontrollknöpfe beim Schiessen direkt unter seinen Fingern hat und deren Anzahl, insofern sie in der Anzeigelage stehen, ohne weiteres merken muss.

Der Patronenzähler ist an jedes Repetiersystem anzubringen.

# Technisches Allerlei

## Musikalische Instrumente.

**Die Königliche Sammlung alter Musikinstrumente**, die der Akademischen Hochschule für Musik in Berlin angegliedert ist, hat nach einer Mitteilung der »Zeitschrift für Instrumentenbau« wieder eine Reihe bemerkenswerter Stücke erworben. Die Gruppe der Blasinstrumente wurde u. a. vermehrt durch eine Nürnberger Clarintrompete von J. W. Haas aus dem 17. Jahrhundert, die am Schalltrichter mit silbernen Engelsköpfen verziert ist; ferner durch ein ungewöhnlich grosses Jagdhorn aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts, geschmückt mit einer Jagdszene und einem grossen Wappen in getriebener Arbeit. Weiter erwarb die Sammlung eine englische Tuba von Henry Destin in London mit drei Pumpventilen und vier Auszugbögen, ein grosses, altes Kontrafagott von C. Moritz in Berlin, ein Bassetthorn mit auffällig grosser Schallkugel von Eisenbrant usw. Unter den neuerworbenen Zupfinstrumenten befinden sich eine moderne spanische Gitarre aus Valladolid mit eleganter Einlegearbeit, ein Banjo mit zierlicher Schnitzerei, eine Mandoline (Pandora) mit geschnitztem Manneskopf und eine schwedische Laute in Theorbenform. An Streichinstrumenten kam eine Viola mit Violinmensur von Heinrich Dessauer hinzu. Die Klavierinstrumente erhielten eine Bereicherung durch ein altes gradsaitiges Pianino von Schiedmayer und ein kreuzsaitiges in Lyraform, beide aus den Anfangszeiten des Pianinos. Eine wohlerhaltene kleine Kirchenorgel aus dem 17. Jahrhundert und eine vielleicht noch ältere Orgel in Schreibpultform mit drei Registern helfen den Bestand an Pfeifenwerken vervollständigen, deren grössere Exemplare ebenso wie viele Klaviere wegen Raummangels bisher in der Sammlung überhaupt nicht aufgestellt werden konnten. Die Industrie der mechanischen Musikwerke ist unter den Neuankäufen durch mehrere besonders schöne Instrumente vertreten. Durch eine elegant gebaute Spieldose von der Grösse eines Pianinos, ferner eine sogenannte Revolver-Spieldose mit drei Stiftwalzen, die sich nacheinander ablösen, und ein grosses Manopan, das mit seinen von durchlochten Pappblättern bewegten Zungenpfeifen schöne Klangwirkungen zu erzeugen vermag. Wundersam mutet ein Klavierinstrument an, das statt der Saiten abgestimmte Metallröhren gellend anschlägt und selbst in der rauschenden Klangmasse eines Riesenorchesters noch durchzuhören wäre. Interessant sind auch eine Reihe exotischer Erwerbungen, die ausschliesslich Afrika geliefert hat: eine seitlich anzublasende Trompete aus einem grossen Elefantenzahn aus Monghela im Kongostaat, eine Trommel aus Mahagoniholz, eine südostafrikanische Marimba (eine Art Xylophon) mit hölzernen Klingbrettchen auf getrockneten Kürbissen als Resonatoren, und eine grosse Kissar (Kithara) aus Deutsch-Ostafrika, die mit ihrer Resonanzdecke aus Pantherfell und ihrem Aufputz von bunten Perlen und Straussenfedern einen phantastischen Anblick gewährt.

## Photographie.

**„Agfa"-Schnell-Fixiersalz zur Reiseausrüstung.** Bei der Auswahl der verschiedenen Hilfsmittel, welche man zur Photographie gebraucht, verfährt man nach verschiedenen Voraussetzungen. Für die Dunkelkammer daheim kann man zum Beispiel einen ganz andern Schalenapparat aufstellen als auf der Reise; dort kann man für die einzelnen Operationen mehr Zeit aufwenden als draussen; daheim spielen Gewicht und Raum der einzelnen Zutaten nicht entfernt die Rolle wie unterwegs; kurz, man wird ganz andere Anforderungen an die Reiseausrüstung stellen, als man es daheim zu tun gewöhnt ist.

Unter dem Gesichtspunkt der Zweckmässigkeit für die Reise wollen wir im folgenden noch einmal kurz die Vorzüge besprechen, die das »Agfa«-Schnell-Fixiersalz der Aktiengesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin SO. als eines der neuesten Präparate am Photomarkte dem Amateur bietet.

Das »Agfa«-Schnell-Fixiersalz ist ein prinzipiell neues Fixierpräparat. Es steht ausserhalb der bisher unter den verschiedenen Namen, die meist ihren Ursprung bezeichnen, bekannten Fixierpräparate, insofern als es neben den guten Eigenschaften dieser Produkte seine Sondervorzüge hat. »Agfa«-Schnell-Fixiersalz fixiert, wie der Name andeutet, schnell, d. h. schneller als die bisher bekannten Fixiermittel, es hat ausserdem den Vorzug, sich sehr schnell zu lösen und sich besonders leicht aus den fixierten Negativen auszuwässern.

Für die Reise sind das Vorteile, die jeder, der einmal in unbequemer Dunkelkammer arbeiten musste, nicht hoch genug zu schätzen wissen wird. Da der reisende Amateur, um sein Gepäck zu vereinfachen, meist nur eine Schale zum Entwickeln und eine Schale zum Fixieren hat, und er im allgemeinen mehrere Aufnahmen sich ansammeln lässt, um sie gemeinsam zu bearbeiten, so kommt er oft in die Lage, dass er seine Entwicklungsarbeit unterbrechen muss, weil die vorher hervorgerufene Platte noch nicht ausfixiert ist. Wie ungeduldig in solchen Fällen das Verschwinden des letzten weissen Fleckes auf der Rückseite des Negativs verfolgt wird und wie selten dann noch einmal solange mit dem Herausnehmen der Platte aus dem Fixierbade gewartet wird, das wird das Gros der Amateure selbst wissen.

Hier macht sich der Vorzug der schnellen Fixage ohne weiteres bemerkbar, und deshalb sollte für die bevorstehende Reisezeit jeder Amateur seine Aufmerksamkeit dem neuen »Agfa«-Schnell-Fixiersalz zuwenden.

Die leichtere Auswaschbarkeit des Schnell-Fixiersalzes kommt für die Bequemlichkeit des reisenden Amateurs nicht minder in Frage als für die sichere Haltbarkeit der Negative. Bei Anwendung des neuen Präparates hat man in höherem Masse die Gewähr für gründliches Wässern als bei allen andern Fixiermitteln.

Die solide äussere Aufmachung des »Agfa«-Schnell-Fixiersalzes, gut verschlossene Blechdosen, die sich in jedem Winkel des Gepäckes ohne jede Gefahr einer Verletzung unterbringen lassen, kann ebenfalls nur dazu beitragen, das Salz besonders geeignet für die Reise zu machen. Wer besonders vorsichtig sein will, der überzeuge sich von dem Wert der Neuheit daheim und entschliesse sich nach seinen eigenen Erfahrungen.

# Pendelnd aufgehängte elektrische Bohr- und Nietmaschinen,

die von der Firma **Carl Flohr, Berlin N**, gebaut werden, haben eine neue, ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstruktionswerkstätten geschaffen. Nicht allein werden dadurch die bis jetzt so lästigen und zeitraubenden Uebelstände vermieden, sondern auch die äusserst einfache Bedienung der Maschinen ermöglicht es, an Arbeitern zu sparen, so dass sich der Anschaffungspreis in kurzer Zeit amortisiert.

## Unterricht.

**Sprechmaschine und Schule.** Kürzlich hielt Professor Viktor A. Reko im Neuphilologischen Verein an der Universität Wien einen Vortrag über die Verwendung von Sprechmaschinen zu Unterrichts- und Sprachforschungszwecken. Der Vortragende berichtete, wie wir der »Phonographischen Zeitschrift« entnehmen, zunächst über den von ihm an der k. k. Franz-Joseph-Realschule in Wien im Vorjahre errichteten neusprachlichen Grammophon-Unterrichtskursus, und erläuterte an der Hand eigens zu diesem Zweck hergestellter Aufnahmen in Berlinerschrift die Art und Weise, wie er das Grammophon im Unterricht zu benutzen pflegt. Unter anderm bekam man an diesem Abend zum ersten Male streng pädagogischen Zwecken entsprechende Aufnahmen verschiedenster Art zu hören. So wurden Teile aus einem Uebungsbuche für Realschulen, gesprochen von Professor Gourdiat aus Paris und Lektor Professor Gratakap von der Wiener Universität in französischer Sprache vorgeführt, ferner einige italienische Platten, unter anderm eine im Handel nicht erhältliche Platte mit der Stimme eines hohen noch lebenden Kirchenfürsten. Dem folgten einige deutsche, von Schauspielern gesprochene Rezitationen der an Schulen auswendig zu lernenden Gedichte. In der sich an diese Vorführungen anschliessenden Debatte berichtete Professor Schatzmann über die auch von ihm im Unterricht mit den Rekoschen Aufnahmen gemachten Erfahrungen, wobei er besonders hervorhob, dass der Einfluss guter Rezitationen auf den Nachahmungstrieb der Jugend unverkennbar sei und schon nach wenigen Vorführungen seinen guten Einfluss geltend mache. Auch Hofrat Schipper, der selbst seit zwei Jahren ein Grammophon am englischen Seminar der Wiener Universität benutzt, gab der Ueberzeugung Ausdruck, dass dem Unterricht durch die Verwendung guter Sprechmaschinenaufnahmen ein grosser Vorteil erwachse.

In dem sich an dem rein pädagogischen Teil des Vortrages anschliessenden sprachgeschichtlichen und phonetischen führte Professor Reko einige höchst interessante Platten von historischer Bedeutung vor, so die von der Deutschen Grammophon-Aktiengesellschaft hergestellte Aufnahme der Stimme des verstorbenen grossen Chirurgen Professor Bergmann, die birmanischen Platten der Beka-Gesellschaft, die von der Fonotipia in Mailand aufgenommenen Phonogramme Victorien Sardous usw. Der Apparat, auf dem diese Platten vorgeführt wurden, war das Phonophon, eine im Handel noch nicht erhältliche Neuheit, die von dem bekannten Konstrukteur der Novumapparate herrührt und welche geradezu als das Ideal eines Schulapparates bezeichnet werden muss. Das Phonophon gestattet nämlich die Aufnahme und Wiedergabe von Platten in Edison- und Berlinerschrift und dürfte die Sensation der kommenden Messe werden.

Das grosse Interesse, das man in Unterrichtskreisen der Verwendung der Sprechmaschine entgegenbringt, spiegelt sich deutlich in dem imposanten Besuche wieder, den dieser Vortrag aufwies. Unter den Erschienenen bemerkte man zahlreiche Universitätsprofessoren, den Landesschulinspektor, die Rektoren der Universität, viele bekannte Mittelschulprofessoren usw.

## Verkehrswesen.

**Mittel gegen Strassenstaub** Das »Oil and Colourmans Journal« berichtet in der von ihm oft berührten Frage des Kampfes gegen den Strassenstaub, dass die Behörden von High Wycombe die Hauptstrassen ihres Bezirks mit einem Teermaterial belegt haben, dass mittels der Dampfwalze befestigt wurde.

Eine andere diesbezügliche Meldung geht dahin, dass Oberst F. Willan, J. P. der Strassenkommission im Distrikt South-Stoneham, Hampshire, kostenlos das nötige Quantum Chlorkalzium zur Verfügung gestellt hat, um damit eine 200 Yards lange Strassenstrecke behandeln zu können. Nachdem die Versuche auf der Probestrecke gut ausgefallen waren, ging man dazu über, auch Marktplätze und Ortsstrassen in Städten in gleicher Weise mit Chlorkalzium zu bearbeiten, gleichfalls mit gutem Erfolge.

Unabhängig von diesem Versuch mit Chlorkalzium fand auch ein anderer solcher zu Paddington Borough statt. Dem dortigen Stadtrat hatte Ende Mai v. J. die englische Firma Brunner, Mond & Co. ein Fass ihres Chlorkalziums angeboten. Der Strassenaufseher erhielt infolgedessen den Auftrag, von diesem Stoffe eine Menge im Betrage von 100 Pfund Sterling zu verwenden, um die ersten Versuche die ganze Besprengungsperiode hindurch fortzusetzen, um das Verhalten des Stoffes bei den verschiedenen Witterungsverhältnissen während dieser Zeitdauer zu ergründen. Auch diese Probe soll dieses Material bestanden haben.

Ueber die Eigenschaften verschiedener Staublöschungsmittel spricht sich der Strassenwart W. H. Schofield von Lancashire County in einem Bericht an seinen Grafschaftsrat aus.

Diese Mittel sind:

1. Palliativmittel verschiedener Art, von denen Westrumit, Akonia und Dustroid die bekanntesten sind. Die Behandlung einer makadamisierten Fahrstrasse von acht Yards Breite mit einem dieser Palliativmittel soll etwa 35 bis 40 Pfund Sterling pro Meile kosten, jedesmal aber nur für zwei bis drei Wochen vorhalten, worauf sie wiederholt werden muss.
2. Belegung des Strassenplanes mit einem Teerpräparat. Eine solche Prozedur kostet etwa 85 bis 100 Pfund Sterling pro Meile und die Dauer ihres Schutzes hängt wesentlich von der Belastung der Strasse und von der Art des Verkehrs auf ihr ab.
3. Anwendung eines mit Eisenschlacken versetzten Teermakadams. Versuche mit solchem haben in drei verschiedenen Distrikten Englands zu keinem befriedigenden Resultat geführt. Die Kosten sollen sich dabei um 20 bis 25 pCt. höher stellen, als bei einem gewöhnlichen Granitmakadam.

Eine deutsche Erfindung, die sich indessen in London gleichfalls gut bewährt haben soll, ist das Büttnersche Asphaltierverfahren, wie es in Deutschland zum Beispiel von der Firma Paul Lechner, Stuttgart, erfolgreich angewandt wird.

Der Erfinder, Professor Dr. Büttner-Pfänner zu Thal, spricht sich über das von ihm empfohlene Verfahren ausführlich in der »Schweizer Monatsschrift für Medizin« aus. Danach handelt es sich dabei um ein Makadam in Oeleinbettung. Das Material, in das die Steine eingewalzt werden, muss so fest und kompakt aus Rohöl und Asphalt oder aus Teeröl und Pech zusammengestampft sein, dass es gegen Wasser unempfindlich ist, dabei aber so zähe, dass es sich mit der Zeit immer fester zwischen die Fugen und Steine führt, ohne jemals spröde zu werden und zu zerbröckeln. Eine Mischung von Staub, Sand usw. mit asphalt- und teerhaltigen, nicht trocknenden Oelen wird einen genügenden Kitt für die einzuwalzenden Steine geben. Ein so geöltes Pflaster wird selber keinen Staub absetzen, dagegen aber angewehten Staub reichlich binden.

**Erinnerungen an eine alte Land- und Heerstrasse durch die Lüneburger Heide.** Herr Postsekretär Thies in Hannover bringt im Archiv für Post und Telegraphie nachstehende interessante Mitteilungen über eine alte deutsche wichtige Verkehrsstrasse. Vor dem Zeitalter der Eisenbahnen war die von Hamburg und Lübeck über Lüneburg, Uelzen, Gifhorn, Braunschweig bis nach Wien führende alte Land- und Heerstrasse die belebteste und bedeutendste ganz Deutschlands; sie vermittelte vorzugsweise den überseeischen Verkehr der volkreichsten und in der Kultur am meisten vorgeschrittenen Binnenländer des alten Deutschen Reichs.

Die Anfänge dieser alten, als Handels- und Heerstrasse gleichmässig bedeutenden Verkehrsstrasse lassen sich bis in das früheste Mittelalter verfolgen. Geschichtlich nachweisbar wurde sie zuerst von Kaiser Friedrich Barbarossa auf seinem Rachezuge gegen Heinrich den Löwen benutzt.

Auf seiner Burg Artlenburg an der Elbe, in der Nähe von Lüneburg, suchte der Herzog dem Zorne des Kaisers zu widerstehen, aber vergeblich; nach kurzem Widerstande wurde die Burg erobert und niedergebrannt, und der Herzog musste flüchten.

Im dreissigjährigen Kriege wurden die Länder an dieser Heerstrasse vor allen andern gebrandschatzt. Zog dann wieder der Friede ins Land, so verwandelte sich die Heerstrasse schnell wieder in eine Verkehrsstrasse. Schwer beladene Frachtwagen beförderten überseeische Waren von Hamburg und Lübeck nach dem fruchtbaren Braunschweig, nach Magdeburg, dem Kurfürstentume Sachsen, nach Böhmen und Oesterreich. Von dem grossen Umfange, den der Verkehr schon in alter Zeit gehabt haben muss, geben noch heute stumme Zeugen Kunde. Unweit der heutigen Kunststrasse findet man in der Heide noch jetzt nicht selten Spuren der alten Landstrasse, oft bis zu 1 km breit. Wenn die schweren Lastwagen die Heidenarbe durchschnitten hatten, wurde nebenan ein neuer Weg eingefahren, und der alte erst dann wieder benutzt, wenn er mit einer neuen festen Narbe bedeckt war. Zehn, zwanzig und mehr Wagengleise nebeneinander durchzogen die Heide und schnitten vielgewundene, hellfarbige Sandstreifen in den dunkeln Boden.

Die alten Fuhrleute, derbe und fröhliche Menschen, waren allerorts gern gesehene Gäste. Viele von ihnen fuhren von Hamburg bis nach Wien; sie waren vorzugsweise die Ueberbringer und Verbreiter von Nachrichten über wichtige Begebenheiten. Wohl noch viel lebhafter als man jetzt oft das Erscheinen der Zeitung erwartet, werden die Bewohner der berührten Ortschaften das Eintreffen dieser weitgereisten Gäste ersehnt haben.

Die Ausspannwirtschaften an dieser Landstrasse, besonders in der Heide, wo die Dörfer so wenig zahlreich waren, hatten starken Besuch; es war nichts Ungewöhnliches, dass in einem solchen Gasthofe 200 Fuhrleute übernachteten. An Sonn- und Festtagen strömten dann die Bewohner der Dörfer von nah und fern herbei, um sich das lebhafte und frohe Getriebe im Gasthof an der Landstrasse anzusehen, so wie die Bewohner kleinerer Orte heute etwa zum Bahnhofe gehen, um das Leben und Treiben dort zu beobachten.

Schon frühzeitig entwickelte sich auf der alten Strasse ein bedeutender Postverkehr, der sich bei ihrer vor bald 100 Jahren erfolgten Umwandlung in eine Kunststrasse gewaltig steigerte. Zahlreiche Posten, gewöhnliche und Extraposten, Estafetten und Kuriere vermittelten den Verkehr zwischen Hamburg und Wien und den dazwischen liegenden Ländern. In den an der Strasse gelegenen hannoverschen Dörfern wurden etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Briefsammlungsstellen eingerichtet, ähnlich den heutigen Posthilfsstellen; nur Pakete wurden nicht befördert. In der Woche zweimal wurden die angesammelten Briefsendungen in einer grossen, etwa 75 cm breiten und 60 cm hohen, verschliessbaren, mit einem Messingschilde versehenen Ledertasche nach dem nächsten Postorte mit Postgelegenheit befördert, um dann am folgenden Tage mit den für die Briefsammlungsstelle bestimmten Briefsendungen und Zeitungen zurückzugelangen. Die eingegangenen Sendungen wurden gelegentlich ausgetragen, auch abgeholt; falls dies nicht geschehen war, wurden sie dann von dem die Dörfer zweimal wöchentlich begehenden Landbriefträger bestellt.

Das letzte grosse Schauspiel hat die Landstrasse 1849 gesehen, zu einer Zeit, als ihrem Verkehr bereits durch die Eisenbahnen grosser Abbruch getan wurde. Die österreichische Armee benutzte auf ihrem Marsche nach Schleswig-Holstein den Landweg; einige Wochen dauerte der Durchmarsch.

Bis etwa zum Jahre 1850 herrschte noch ein ziemlich lebhafter Verkehr auf der Landstrasse; am längsten blieben ihr die Salzfuhrleute von Lüneburg treu. Nun ist die Strasse schon seit langen Jahren zur völligen Bedeutungslosigkeit herabgesunken und unterscheidet sich in nichts von einer gewöhnlichen Strasse. Nur einem aufmerksamen Wanderer fällt wohl die grosse Anzahl der einzelnen Gasthöfe auf, die in gar keinem Verhältnisse zum heutigen Verkehr steht; die einsamen Gasthöfe erzählen noch heute in beredter Sprache von dem gewaltigen Verkehr, der in alter Zeit an ihnen vorübergeflutet ist.

**Eine gestohlene Eisenbahn.** Wohl eines der heitersten Vorkommnisse während der Tagung der vizeköniglichen Kommission für irische Bahnen bildete der Bericht über eine aufgelassene Bahnlinie, nämlich die Birr and Parsonstown Railway. Die Linie wurde, so erzählt ein Zeuge, im Jahre 1868 in einer Länge von 19 km erbaut und deren Baukapital im Betrage von 60 000 £ teils von den Ortsinteressenten, teils vom Board of Works und der Great Southern & Western Ry. aufgebracht, doch seien die Bücher verschwunden und niemand wisse, wo sie sich befinden, worauf der Vertreter der vereinigten Eisenbahngesellschaften erklärte, sie dürften sich entweder im Besitz des Board of Works oder der Public Loan Commissioners befinden. Die Great Southern & Western führte auf Grund eines für zehn Jahre abgeschlossenen Vertrages den Betrieb, weigerte sich jedoch, ihn nach Ablauf im Jahre 1878 zu erneuern, da sie über die ihr vertragsmässig zustehenden 40 pCt. der Roheinnahmen eine jährliche Einbusse von ungefähr 2000 £ erlitt, und zog hierauf ihr Rollmaterial von der Linie ab.

Der Zeuge berichtet weiter, er glaube, die Loan Commissioners unterstützten die Bahn mit 12 500 £, die auf die Linie sichergestellt wurden, welchen Anspruch sie durch fünf Jahre von 1878 bis 1883 aufrecht erhielten. Nachdem die Great Western & Southern die Verbindung gelöst hatte belegten auch andere Pfandgläubiger die Linie mit Beschlag doch wurde sie nicht mehr betrieben. Das Bahneigentum wurde regelmässig eingeschätzt, die Steuer vorgeschrieben, aber niemand zahlte. Der Steuereinnehmer der Grafschaft versuchte es, Schienen in öffentlicher Versteigerung feilzubieten, aber niemand kaufte sie.

Nun begann das Plündern. Der Vorsitzende drückt sein Erstaunen über den aussergewöhnlichen Vorfall aus; die Bevölkerung dieses Bezirks sah doch die Linie allmählich verschwinden, rief er, und doch tat sie nichts? O ja, erwiderte der Zeuge, sie nahm auch die Brücke. Nein, unterbrach hier ein anderer Zeuge, denn die Polizei der nahen Station in Riverstown verhinderte den Abbruch der Brücke. Es kamen Leute mit Kranen und andern Vorrichtungen, um die Brückenträger abzuheben. Die Täter wurden verhaftet, doch nicht bestraft, und so steht die Brücke heute noch. Das ereignete sich vor 20 Jahren, hierauf verschwand die Bahn sehr rasch.

Der Vorsitzende fragt weiter, ob denn nicht die Aktionäre etwas veranlassten, um die Sache bei der Regierung, den Loan Commissioners, einer andern Behörde oder bei sonst jemandem anhängig zu machen; haben denn alle geschlafen? Die erteilte Antwort war, dass jeder eine gewisse Verantwortlichkeit fühlte und zum Schadenersatz herangezogen zu werden fürchtete, wenn die Sache vor die Gerichte gebracht wäre. Der erste Versuch zur Wiederherstellung der Bahn wurde im Jahre 1889 gemacht, als der Chief Secretary unter gewissen Bedingungen einen Vorschuss von 12 000 £ zusagte; hiervon wurde auch die Gr. Southern & Western unterrichtet, doch kam es zu keiner Verständigung, da sie erklärte, dass für diesen Zweck mindestens 20 000 £ erforderlich wären. Die Loan Commissioners verzichteten hierbei auf ihre sämtlichen Ansprüche. Dem Vorsitzenden erscheint wieder ein solcher Vorgang einer öffentlichen Behörde ganz unbegreiflich. Die einzige Erklärung sei, dass sich damals das ganze Land in einer aussergewöhnlichen Aufregung und Gärung befand. Heute sind die Schienen, Schranken, Tore, Drahtzüge und sogar Bauten verschwunden. Man hofft mit Hilfe der Regierung eine Einigung zu erzielen, denn der Bezirk hat kein anderes Verkehrsmittel.

(»Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.«)



**Fortschritt bei den Pennsylvania East River Tunnels.** Von den 4 Tunnelröhren, welche unter dem East River vorgetrieben werden, ist die nördlichste am weitesten zurückgeblieben, 50 m sind ausgeführt. Der 2. Tunnel ist am weitesten vorgerückt, der Schild wurde auf 300 m Länge vom Eingang in den Flussgrund gesetzt. Der 3. Tunnel ist etwa 200 m und der 4. etwas weniger als 300 m vorgetrieben. Es wird dankbar anerkannt, dass die Gesellschaft alle Anstrengungen macht, um die Arbeiter vor den Wirkungen der komprimierten Luft zu schützen und sind zu diesen Zwecken eine Anzahl von Verbesserungen eingeführt worden. Eine der letzteren besteht in unabhängiger Lieferung komprimierter Luft für jede Schleusenkammer. Im 2. Tunnel ist auf etwa 150 m vom Eingang entfernt, eine neue Scheidewand für das Einsetzen noch weiterer Schleusenkammern eingezogen worden. Wenn diese Kammern installiert sind, so kann der Luftdruck nach der Landseite zu vermindert werden und es braucht nur eine kleinere Kammer unter Hochdruck gehalten zu werden, die Verminderung des Druckes in dem vollendeten Teil des Tunnels gestattet dann zu probieren, ob die Dichtigkeit der gusseisernen Rohre gegen das umgebende Wasser vorhanden ist.

**Lokomotivbekohlungsanlage auf Güterbahnhof Wahren-Leipzig.** Diese Anlage ist mit Greiferbetrieb für einen täglichen Bedarf bis zu 160 t Kohlen eingerichtet. Sie wird seit Mitte Mai 1905 benutzt, aber nur während der Tagesschicht betrieben, um Lohnausgaben zu sparen und die elektrische Anlage, von der die Betriebskraft entnommen wird, zur Zeit des stärksten Lichtbedarfs nicht mehr als nötig zu belasten. Für die Bekohlung der Lokomotiven während der Nachtschicht dient ein Hoch-Kohlenbehälter, der täglich neu aufgefüllt wird. Die Bekohlungskosten werden einschliesslich der Verzinsung, Tilgung und Erhaltung für die Tonne auf 39,6 Pfg. gegen 52,4 Pfg. bei Handbetrieb angegeben.

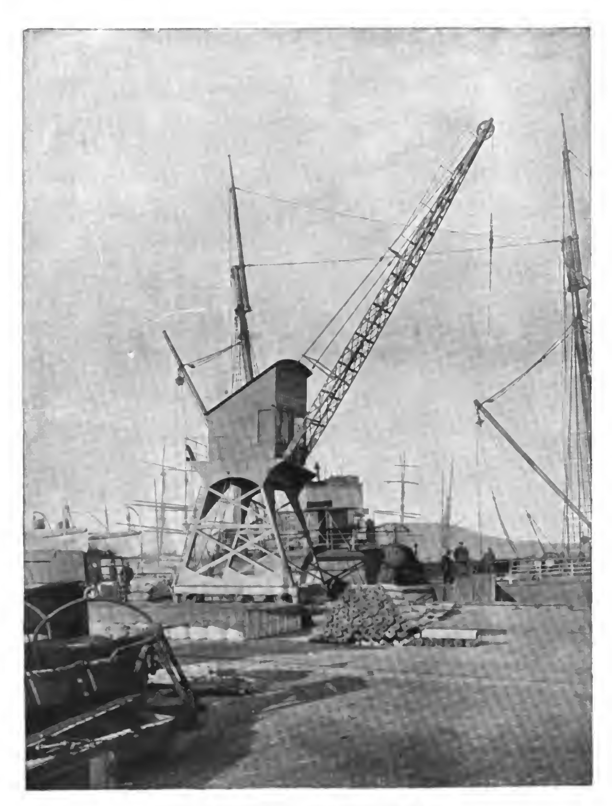
## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Wegen Bezuges des in dem Vortrage der Frau Walter-Hähnel erwähnten Heftchens (No. 11 der »Welt der Technik« vom 1. Juli d. J.) wolle man sich an genannte Dame, Berlin SW., Wilhelmstr. 112, wenden.

## Geschäftliches.

Die Zuverlässigkeits-Radfernfahrt am 23. Juni cr. München—Nürnberg—Bamberg—Nürnberg über die grosse Strecke von 300 km hatte, wie viele Rennen in diesem Jahre, unter der schlechten Witterung zu leiden. Am Start goss der Regen in Strömen und weichte die Wege teilweise auf. Trotzdem gingen die 47 startenden Teilnehmer auf die Reise. Es konnte sogar der Sieger aus der Gruppe I der Berufsfahrer, Wilh. thom Suden aus Hamburg, diese lange Fahrt in 11 Stunden 21 Minuten ohne jeden Defekt zurücklegen. Diese Leistung ist um so höher anzuschlagen, als heftiger Gegenwind und teilweise starke Steigungen die Fahrt beeinträchtigten. Der Vorsprung thom Sudens betrug nicht weniger als 37 Minuten. Für unsere Leser dürfte es von Interesse sein, zu wissen, dass thom Suden die berühmte Marke Brennabor zu seiner vorstehenden Glanzleistung benutzte. In der gleichen Gruppe konnte sich der Berliner Ernst Rottnick ebenfalls auf Brennabor als Vierter placieren. Auch der Gewinner des vierten Preises in der Gruppe II für Amateure fuhr Brennabor.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel,* Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich:



Portalkran von 3000 kg Tragkraft in Gothenburg.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

**No. 15.** **BERLIN, den 1. August 1907.** **Jahrgang 1907.**
66. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Die Wellenbildung der Schiffe. Mit 4 Abbildungen | 295–300 |
| Alchymistisches | 296–298 |
| Als der Grossvater die Grossmutter nahm. XXII. Die Geschichte eines Hauses: Das Königliche Landhaus Bagatelle bei Paris. Mit 1 Abbildung | 300–302 |
| Ueber eine Eigenschaft des die Schlagwetter bildenden Grubengases | 302–304 |
| Selbstladepistole, System Dreyse. Mit 2 Abbildungen | 304–305 |
| Die Farbenphotographie Lumière | 305–307 |
| Elektrischer Antrieb von Portalkranen. Mit 1 Titelbild und 6 Abbildungen | 307–311 |
| Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. Berlin Sommer 1907 | 311–312 |
| Technisches Allerlei | 313–316 |
| Geschäftliches | 316–317 |

# Die Wellenbildung der Schiffe.

Mit 4 Abbildungen. Von Dr. J. Friedel.

Das Problem der Wellen, die ein Schiff bei seiner Vorwärtsbewegung erzeugt und die beständig seiner Bahn folgen, hat von jeher das Interesse auf sich gelenkt und ist die Ursache zahlreicher Untersuchungen geworden. Das regelmässige Muster, zu welchem die verschiedenen Wellen hinter dem Schiff sich vereinigen, hat wohl jeder schon bewundert, mag er nun auf offenem Meer gefahren sein oder auf einem unserer Landseen oder Ströme. Für den Schiffbauingenieur ist die Kenntnis der Gesetze, nach denen diese Wellen sich bilden und fortpflanzen, von ausserordentlicher Wichtigkeit, denn sie bedingen einen grossen Bruchteil des Widerstands, den das Schiff bei seiner Bewegung erfährt. Andererseits ist von den Mathematikern dieser Frage grosses Interesse entgegengebracht worden, so dass wir jetzt in der Lage sind, die Erscheinungen wenigstens zum Teil exakt wissenschaftlich erklären zu können; freilich sind wir noch weit entfernt, das Problem mit Hilfe der Hydrodynamik (d. i. die Wissenschaft von der Bewegung des Wassers) vollständig physikalisch lösen zu können. Die hauptsächlichste Ursache hierfür liegt in den beträchtlichen mathematischen Schwierigkeiten, die nur zu einem kleinen Teile überwunden sind. Von diesen theoretischen Untersuchungen soll in unserer Darstellung weniger die Rede sein. Vielmehr werden wir uns darauf beschränken, zunächst die Tatsachen einfach zu beschreiben, die auf Grund von Beobachtungen gewonnen werden, welche jedermann bei einer Dampferfahrt zum Teil selbst anstellen kann. In zweiter Linie wollen wir erörtern, wie die Studien über die Wellenbildung rückwärts auf die Grundsätze für Konstruktion und Bau der Schiffe gewirkt haben. Insbesondere werden wir uns mit der Frage zu befassen haben, inwieweit die Bildung der Schiffswellen eine Widerstandsvermehrung bedingt, und durch welche Mittel man es erreichen kann, diese nach Möglichkeit einzuschränken.

Wir gehen zunächst von den folgenden, ein-

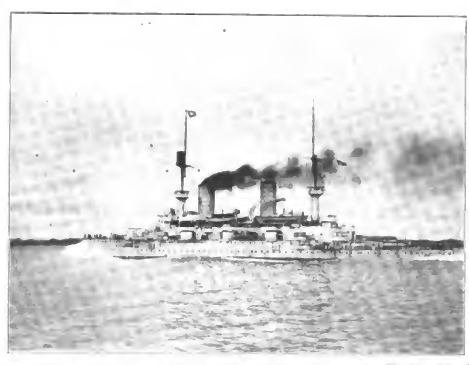


Abb. 1. S. M. Linienschiff Kaiser Wilhelm II. bei 17 Knoten Geschwindigkeit.

fachsten Tatsachen aus, deren Richtigkeit man durch eigene Beobachtung leicht bestätigen kann. An der Oberfläche des Wassers mag sich ein möglichst punktförmiger Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit bewegen, etwa ein kleines Insekt, das auf dem Wasser schwimmt, oder die Spitze eines Stabes, der sehr rasch vorwärts bewegt wird. Dieser kleine Körper bildet ein Druckzentrum, d. h. von ihm aus werden auf das Wasser Drucke ausgeübt, die sich nach allen Seiten ausbreiten. Diese haben zur Folge, dass eine grosse Anzahl Wellen entsteht, deren Dimensionen natürlich von der Geschwindigkeit des Körpers abhängen. Unter diesen Wellen, die hinter dem Druckzentrum auftreten, können wir zwei Arten deutlich unterscheiden. Die ersteren folgen dem Körper parallel zu einander und senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung, während die andern in schräger Richtung vom Druckzentrum weg nach aussen zu abbiegen. Wir bezeichnen sie als transversale bzw. divergierende Wellen. Die Abb. 2 gibt eine Vorstellung von den beiden Wellensystemen. Diese Figur ist mit Hilfe einer mathematischen Formel gewonnen worden, die der berühmte englische Forscher Lord Kelvin zur Berechnung dieser Erscheinungen erfunden hat. Die Linien unserer Zeichnung bilden in der Natur die Kämme der Wellen.

Wenn ein Schiff sich auf der Wasseroberfläche vorwärts bewegt, so wird sowohl vom Bug wie vom Heck gleichzeitig ein derartiges Wellensystem erzeugt. Die divergierenden Wellen bewegen sich von einander unabhängig nach aussen. Die transversalen Bugwellen vereinigen sich am Heck mit den transversalen Heckwellen zu neuen Wellen, in einer Weise, von der unten die Rede sein wird. Die Abb. 3 bringt dieses gesamte Wellensystem zur Darstellung, und zwar bei einem Schiffsmodell, welches zum Studium dieser Erscheinungen in einem Wasserbecken bewegt wurde.

Zum besseren Verständnis des folgenden wollen wir einige Tatsachen kurz aufzählen, die teilweis bekannt sein dürften. Eine jede Welle besteht aus einer Hebung und Senkung, die wir als Wellenberg und Wellental bezeichnen. Der Höhenunterschied zwischen Berg und Tal wird die Höhe der Welle genannt, der Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Wellenbergen heisst Wellenlänge. Jede Welle besitzt eine bestimmte Fortpflanzungsgeschwindigkeit, nämlich die Geschwindigkeit, mit der die einzelnen Kämme an einem ruhenden Beobachter vorübereilen. Die Länge $L$ (in Metern) einer Welle ist mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit $V$ (Meter pro Sekunde) immer durch eine einfache Beziehung verknüpft; es gilt nämlich ungefähr

$$V = \frac{5}{4} \cdot \sqrt{L}$$

Die vom Schiff erzeugten Transversalwellen bewegen sich mit der gleichen Geschwindigkeit wie dieses selbst. Sind wir darum imstande, die Länge der Schiffswellen zu schätzen oder auf irgendeine Weise zu ermitteln, so können wir uns daraus die Schiffsgeschwindigkeit vermittelst der Formel berechnen. Als Beispiel für die Richtigkeit unserer Formel wollen wir das Linienschiff »Kaiser

## Alchymistisches.

Es sind jetzt 16 Jahre her, dass der Pariser Physiologe Brown-Séquard plötzlich mit der Angabe hervortrat, es sei ihm gelungen, einen Extrakt herzustellen, der im Wege der subkutanen Injektion die Lebensfähigkeit des Menschen erhöht, oder mit andern Worten, das den alt gewordenen Menschen wieder verjüngt. Selbst in unserm Zeitalter der Skepsis, wo es doch Ungläubige gibt, die nicht einmal in das Tischrücken volles Vertrauen setzen und den Erscheinungen aus der vierten Dimension einen sehr weitgehenden Argwohn entgegenbringen, also selbst in unserer vom Zweifel angekränkelten Zeit erregte diese Ankündigung, und nicht bloss in weiblichen Kreisen, Aufsehen und Begeisterung, erschien doch die seit Jahrhunderten, ja Jahrtausenden in der Volksseele schlummernde Sehnsucht nach dem Jungbrunnen, der in der Poesie aller Zeiten eine so grosse Rolle spielt, endlich der Verwirklichung nahe gerückt. Allerdings ergab eine sofortige Nachprüfung, dass der Gedanke zwar göttlich schön sei und sich vielleicht einmal im Reiche der Utopien werde realisieren lassen, nicht aber auf dieser Welt, die von ehernen Naturgesetzen bestimmt und geregelt wird. Die Medizin aber hatte aus dem Irrtum und der Selbsttäuschung des Gelehrten den Vorteil, dass sich die Gewebesafttherapie im Anschluss an die gemachten Versuche vervollkommnete und der Medizin einige gute Heilmittel bot.

Das Ganze aber sah und hörte sich an, als ob einer jener Adepten aus dem Grabe gestiegen wäre, die Jahrhunderte hindurch, über Retorten und Gläser gebückt, nach dem Stein der Weisen forschten, mit dem unedle Metalle in Gold verwandelt und alle Schmerzen der Menschheit geheilt werden konnten, ein Anhänger jener grossen Geheimlehre, Alchymie genannt, die vom grauesten Altertum her bis lange nach dem Reformationszeitalter mit Naturwissenschaft und Medizin fast identisch war und deren Anhängern das grosse Verdienst nicht bestritten werden kann, ohne es zu wissen und ohne es zu beabsichtigen, währenddes sie selbst haltlosen Luftspiegelungen nachjagten, den Grund gelegt zu haben zu einer Wissenschaft, ohne die das menschliche Leben nach modernem Zuschnitt nicht mehr gedacht werden könnte, zur — Chemie.

Schon Moses soll ein Goldsucher gewesen sein und soll diese Wissenschaft in den ägyptischen Priesterschulen gelernt haben. Man weiss, dass schon in Aegypten und Phönizien nach jenem grossen Mysterium geforscht wurde, dessen Auffindung stets das Sinnen und Trachten leuchtender grosser Geister gewidmet war. Es sollte teils in Gestalt eines roten Steines (roter Löwe), teils in Gestalt eines grauen Pulvers, teils in Form einer Flüssigkeit hergestellt werden können, und in letzterer Gestalt (aurum potabile) schon durch eine kleine Dosis alle menschlichen Krankheiten heilen, den Menschen verjüngen und das Leben verlängern.

Ganz unzweifelhaft sicher ist, dass der grosse Hermes Trismegistos den Stein der Weisen gefunden hatte, und man fand das Rezept als Teil einer Abhandlung in seinem Grabe; leider konnte man Abhandlung und Rezept nicht entziffern und, hatte einer schon in die unverständlichen Sätze Sinn gebracht, so war es wahrscheinlich ein falscher, denn man konnte mit dem Rezepte nichts anfangen. Es gab auch Leute, die meinten, die ganze Abhandlung sei eine Fälschung und Hermes Trismegistos habe nie gelebt, und sei nur eine Personifikation für die Idee der weltbeglückenden Erlösung des Menschen.

Jedenfalls hatte sich schon früh dem gewiss ehrlichen Bestreben vieler Adepten auch Betrug und Charlatanerie beigesellt, denn Kaiser Diokletian gebot plötzlich, alle auf Alchymie Bezug habenden Schriften der ägyptischen Priester zu verbrennen, und auf der Bibliothek in Alexandrien soll ein grossartiges Auto da fé stattgefunden haben. Die Spuren der Lehre konnten vernichtet werden, nicht aber die Lehre selbst. Rom ging zugrunde, aber die Alchymie blieb bestehen, und fand in den Arabern ihre eifrigsten Pfleger. Was aus jener Zeit über die grosse Kunst arabischer und jüdischer Aerzte berichtet wird, war ein Gemenge aristotelischer Lehrsätze, talmudischer Weisheit und Ergebnisse der Forschung in der Alchymie.

Epochemachend wirkte der Araber Abu Hassn Dschefar

Wilhelm II.« (Abb. 1) betrachten. Diese Photographie ist bei einer Probefahrt aufgenommen worden, wo die Geschwindigkeit 17 Knoten betrug, d. h. 17 Seemeilen pro Stunde oder 8,7 m pro Sekunde (da 1 Seemeile ungefähr den Betrag von 1850 m hat). Die Länge der erzeugten Wellen können wir durch einen Vergleich mit der Schiffslänge schätzen, die 115 m beträgt. Die Entfernung des ersten Wellenberges (am Bug) vom nächstfolgenden ist etwa $\frac{2}{5}$ der gesamten Schiffslänge, also 46 m. Bilden wir jetzt den Ausdruck $\frac{5}{4}\sqrt{L}$, so erhalten wir ungefähr 8,5 m, was mit dem oben genannten Werte ziemlich gut überein stimmt.

Für die divergierenden Wellen gilt dies nicht, sie bewegen sich mit einer bedeutend kleineren Geschwindigkeit. Ferner muss darauf hingewiesen werden, dass die obige Beziehung nur unter der Voraussetzung besteht, dass das Schiff in sehr tiefem und seitlich unbegrenzten Wasser fährt. In einem Kanal z. B. treten sehr verwickelte Erscheinungen auf, von denen hier nicht die Rede sein kann.

Befindet sich das Schiff in einem sehr flachen, aber seitlich unbegrenzten Wasser, so werden die Längen der Transversalwellen mit abnehmender Tiefe immer länger, bis sie von einer bestimmten Tiefe an völlig verschwinden, und nur die divergierenden Wellen verbleiben. Auf diese Erscheinungen, die in den letzten Jahrzehnten ein besonderes Interesse auf sich gelenkt haben, müssen wir unten zurückkommen.

Von grosser Wichtigkeit ist die Vereinigung der transversalen Bug- und Heckwellen. Die allgemeinen Gesetze, die hierbei zu Grunde liegen, sind folgende: Treffen zwei Wellensysteme, die sich in gleicher Richtung fortpflanzen, aufeinander, so vereinigen sie sich zu einem einzigen System. Dieser Vorgang wird als **Interferenz** bezeichnet. Geschieht dieses Zusammentreffen in der Weise, dass die Berge des ersteren Systems mit den Bergen des andern, und folglich die Täler des ersteren mit den Tälern des letzteren zusammenfallen, so werden in der kombinierten Welle die Berge erhöht und die Täler erniedrigt sein, also die gesamte Höhe der Welle wird beträchtlich vergrössert

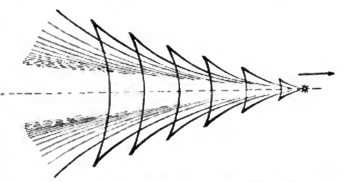


Abb. 2. Die transversalen und divergierenden Wellen nach Lord Kelvin.

---

al Sofir, dessen Hauptwerk in das Lateinische übersetzt wurde und lange Zeit unter dem Titel: »Summa perfectionis magisterii in sua natura« als Eckstein der alchymistischen Wissenschaft galt. Von Spanien ging die Lehre in das abendländische Europa über, und an den italienischen Hochschulen wie an der Universität in Paris bildete sie bald den Gegenstand eigener Vorlesungen, wie die Hochschule von Alcala schon lange den zweifelhaften Vorzug genoss, den Wissensdurstigen nicht bloss in die Tiefen der Philosophie und Gottesgelehrtheit, sondern auch der magischen Künste und der Alchymie einzuführen.

Im 14. Jahrhundert wurden die ersten deutschen Universitäten errichtet, zuerst Prag, dann Wien, dann Heidelberg. So weit hatte man es aber in Deutschland doch nicht gebracht, dass direkte Lehrkanzeln an diesen Universitäten für die Geheimwissenschaften errichtet worden wären. Es erschienen zwar eine Reihe mehr oder minder eingehend gehaltener Werke, so vor allem das berühmte Werk des Demokritos (ein Pseudonym) »physica et mystica«, aber die Alchymie begann bereits sich des medizinischen Charakters zu entkleiden; man suchte nicht mehr nach dem Stein der Weisen, um die Menschen zu heilen und zu verjüngen, es herrschte nur mehr die Sucht, Gold zu machen und Reichtümer zu schaffen. Es galt als feststehende Basis, dass alle Metalle zusammengesetzter Natur seien und aus zwei Grundformen bestehen, aus Mercurium (Quecksilber) und Sulfur (Schwefel). Was einem Metalle an dem einen Grundelement fehlt, muss man ihm zusetzen, was es von ihm zuviel hat, muss man ihm abnehmen. Es handelte sich darum, genau die Verhältnisse dieser beiden Grundformen im Golde festzustellen und dann jedes Metall so zu behandeln, dass es dieses Verhältnis erhält, dann wandelte es sich zu Gold. Man denke aber nicht, dass etwa nur gewöhnliche Geister sich mit dieser unfruchtbaren Lehre herumtrugen, gewaltige Denker wie Roger Bacon und Albertus Magnus sahen sich von den Mysterien dieser Pseudo-Wissenschaft so gefesselt, dass sie unentwegt ihr ganzes Denken, ihre Tätigkeit, ihr Forschen in den Dienst dieser Lehre stellten und so im Volksglauben als gewaltige Magier erschienen, die in die Geisterwelt eingedrungen waren, das Geheimnis der Schöpfung ergründet und Geister ihrem Willen unterworfen hatten.

Am Anfange des 14. Jahrhunderts beginnt sich ein gesunder Zweig von der Alchymie loszutrennen, wir stossen bereits auf die Anfänge einer medizinischen Chemie. Arnoldo de Villanova, einer der berühmtesten Alchymisten jener Zeit, sagte sich öffentlich vom Goldmachen los, und erklärte: »Zweck der Alchymie sei, nur Medizin für den kranken Menschen zu bereiten, die dem Greise wieder die Kraft des Jünglings gibt, die jede Schwäche vertreibt und das Leben verlängert.«

Eigentümlicherweise beschäftigte sich auch die medizinische Chemie fast nur mit Metallen, aus denen allein der Stein der Weisen hergestellt werden könnte. Bestimmte Rezepte hierfür gab es nicht, sondern nur allgemeine Lehren über die Natur der Metalle. Denn nur Gottes Gnade liess den Würdigen das Geheimnis ergründen, den Stein der Weisen zu finden, und dieses Geheimnis verraten, hiesse direkt gegen den Willen des Allerhöchsten handeln. Wem es aber gelang durch eigene, von Gott gegebene und gestärkte Kraft in das Mysterium einzudringen, der machte, dass 70-, ja selbst 90jährige Frauen wieder jung wurden und Kinder gebaren, und dass er selbst ungezählte Jahre lebte. Soll es doch zu jener Zeit Adepten gegeben haben, deren Alter nach Jahrhunderten zählte, so der Adept Artephius, der älter als Methusalem wurde, und der Italiener Frederico Gualdo, der mit Hilfe des Steines in Venedig allein über 300 Jahre lebte und dabei stets das Aussehen eines Mannes mittleren Alters hatte. Den eigentlichen Grund für medizinische Chemie legte Theophrastus Paracelsus in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts. Sein Grundsatz lautete: Der Mensch ist eine chemische Verbindung; jede Aenderung in dieser Verbindung erzeugt Krankheit, die wieder nur durch chemische Mittel geheilt werden kann. Er führte zuerst den Alkohol und das Quecksilber in die Medizin ein, den Schwefel, das Arsen, das Antimon und viele andere Präparate und setzte sich dadurch in heftigen Kampf gegen die damalige medizinische Schule, die Anhänger des Galenus. Ihn kann man mit Recht den Begründer der pharmazeutischen Chemie nennen, jedenfalls

werden Wenn jedoch die Berge des ersten Wellensystems mit den Tälern des zweiten und somit die Täler des ersten mit den Bergen des zweiten zusammentreffen, so findet eine gegenseitige Schwächung oder, unter Umständen, gänzliche Vernichtung beider Wellen statt; die resultierende Welle wird sehr verkleinert werden, unter Umständen überhaupt nicht existieren.

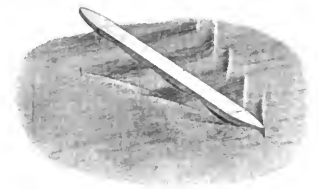


Abb. 3. Schiffsmodell zum Studium der Wellensysteme.

Die transversalen Bug- und Heckwellen beginnen stets mit einem Wellenberg am Bug bzw. Heck. Ist nun die Schiffslänge ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge, so wird gerade am Heck ein Berg des Bugwellensystems liegen. Beide Systeme vereinigen sich demnach so, dass Berge mit Bergen, Täler mit Tälern zusammenfallen, also die resultierende Welle stark erhöht wird. Wenn aber die Schiffslänge $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2} \ldots$ von der Wellenlänge beträgt, so wird sich am Heck immer ein Tal des Systems der Bugwellen befinden. Jetzt wird der Fall eintreten, dass beide Systeme sich schwächen oder ganz aufheben. Es werden dem Schiffe nur sehr niedrige oder gar keine Transversalwellen folgen.

Diese Vorgänge sind von grosser Bedeutung für den Widerstand, den das Schiff bei seiner Vorwärtsbewegung erfährt. Die neuere Theorie zerlegt den gesamten Widerstand eines Schiffes in die folgenden drei Teile:

1. Reibungswiderstand, bedingt durch die Reibung der Wasserteilchen an der Oberfläche des Schiffskörpers.

2. Wirbelwiderstand, der seine Ursache darin hat, dass bei der Bewegung des Schiffes gewisse wirbelnde Bewegungen im Wasser hervorgerufen werden.

3. Wellenwiderstand. Zur Erzeugung und Erhaltung der Schiffswellen ist ein gewisser Kraftaufwand erforderlich, der für die Fortbewegung des Fahrzeugs verloren geht und sich somit als Widerstand äussert. Man kann sagen, dass die Wellen beständig Energie vom Schiff wegführen. Da dies in um so stärkerem Masse stattfindet, je höher die Wellen sind, so sieht man leicht, dass jeder Umstand, der die Wellenbildung einschränkt, gleichzeitig auch den Energieverlust und den Wellenwiderstand herabsetzt. Erinnern wir uns der oben beschriebenen Fälle, wo Bug- und Heckwellen einmal sich verstärken, und das andere Mal sich schwächen oder aufheben. Im ersteren Falle lässt das Schiff sehr hohe Transversalwellen hinter sich

---

gingen seine Ideen seiner Zeit weit voraus und wurden auch erst in späterer Zeit anerkannt. Bald nach seinem Tode verbot das Pariser Parlament allen Pariser Aerzten die Anwendung von Antimon und noch 100 Jahre später, musste jeder, der in Heidelberg das medizinische Doktorexamen bestand, einen feierlichen Eid schwören, niemals Quecksilber- oder Antimonpräparate anzuwenden.

Vielleicht hätte von Paracelsus Zeit angefangen ein Umschwung zur Besserung in der medizinischen Wissenschaft sich eingestellt, hat doch Vesale damals zuerst das Vorurteil gegen die Zerstücklung menschlicher Leichname überwunden, und zum erstenmal seinen Schülern Anatomie, auch des inneren Menschen, an der Leiche gelehrt, aber der Aberglaube, der damals noch alle Köpfe erfüllte, die Finsternis, die alle Geister gefangen nahm, waren noch zu stark, um einen Fortschritt zum besseren zu ermöglichen. Nur die Medizin galt als wirksam, die aus den ekelhaftesten Stoffen in abenteuerlichster Weise zusammengestellt war; man schnitt die Gehenkten vom Galgen und löste die Justifizierten vom Rade und verwendete ihre Leichname, um Mixturen und Latwerge herzustellen, welche gegen die Pest, wie man jede der epidemisch auftretenden, ansteckenden Krankheiten nannte, die gerade zu jener Zeit so häufig waren, helfen sollten, und stand ratlos da, wenn der »schwarze Tod« halb Europa entvölkerte und aller kunstvoll zusammengebrauten Tränke und Medizinen spottete. Wie viele mögen diese sinnlos zusammengestellten, jeder vernünftigen Idee entbehrenden Mixturen in ein frühzeitiges Grab verholfen haben?

> Hier war die Arznei, die Patienten starben
> Und niemand fragte, wer genas.
> So haben wir mit höllischen Latwergen
> In diesen Tälern, diesen Bergen
> Weit schlimmer als die Pest getobt.
> Ich habe selbst das Gift an Tausende gegeben,
> Sie welkten hin, ich muss erleben,
> Dass man die frechen Mörder lobt.

So schildert Göthe.

Dazu kam nun noch, dass die Alchymie Schutz und Schirm an den Höfen der Fürsten und Mächtigen fand. Heinrich VI. von England hatte einige patentierte Goldmacher im Solde und tatsächlich gelang es ihm auch, ganz England mit schlechtem Gold, mit einer minderwertigen Legierung zu überschwemmen. Karl VII. von Frankreich hoffte mit dem Stein der Weisen seine zerrütteten Finanzen wieder aufzubessern, und der deutsche Kaiser Rudolf II. vergrub sich in die Stille seines Schlosses am Hradschin in Prag, umgeben von einem Heer von Astrologen, Magiern und Alchymisten, stellte das Horoskop und befragte die Gestirne um die Zukunft, vernachlässigte darüber die Gegenwart, und während ihm der berühmte Kabbalist und Wunderrabbi Löw in Prag einen Blick in ferne Zeiten tun liess, und während es ihm angeblich gelang, der Natur das Geheimnis zu entreissen, und das Lebenselixier aufzufinden, bereiteten sich vor den Fenstern seines Schlosses jene Zustände vor, die den schrecklichen 30jährigen Krieg in Deutschland nach sich zogen.

Auch in Berlin wurde am kurfürstlichen Hofe Alchymie getrieben, aber die Kurfürsten scheinen praktische Herren gewesen zu sein. Als der Alchymist Leonhard Thurnheyssen mit seinen Experimenten Gold und Quecksilber herzustellen nicht zu Ende kommen wollte, wurde der Kurfürst Johann Georg sehr ungnädig, und Thurnheyssen zog es vor, zu fliehen. Und als im 18. Jahrhundert der Neapolitaner Gaëtano, genannt Graf Ruppiero, seinen Unfug an den Höfen von München, Wien und Berlin trieb, ereilte ihn in letztgenannter Stadt das Geschick, und wurde er hier im Jahre 1709 gehenkt an einem mit Goldflitter beklebten Galgen.

Zweitausend Jahre hindurch, oder vielleicht noch länger, hat die Menschheit dem Phantom nachgejagt, eine Universalmedizin, ein Allheilmittel zu finden, roter Löwe, weisser Löwe, Stein der Weisen, Magisterium oder wie immer geheissen. Alle Bestrebungen waren auf diesen einen Punkt gerichtet, sie waren vergebens, mussten vergebens sein, wie wir heute wissen. Wir haben heute nur ein mitleidiges Lächeln für die Irrungen unserer Voreltern; werden unsere eigenen Bestrebungen vor dem Richterstuhle späterer Generationen besser bestehen? Dr. A. M.

zurück, was zur Folge hat, dass ein grosses Quantum Energie weggeführt, also der Wellenwiderstand vergrössert wird. Liegt hingegen der andere Fall vor, so bleiben gar keine oder nur sehr niedrige Wellen zurück, also geht nur wenig Energie verloren, und der Wellenwiderstand erfährt eine Verringerung. Ueberblicken wir jetzt das Gesagte, so lässt sich das Ergebnis folgendermassen zusammenfassen: Der Wellenwiderstand wird vergrössert, wenn die Schiffslänge das 1, 2, 3, 4 . . .-fache der Wellenlänge ist, und verkleinert, wenn sie das $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{2}$ . . .-fache der Wellenlänge ist.

Wir müssen nun einen Schritt weiter gehen. Unsere obige mathematische Formel lehrte, dass die Wellenlänge immer von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit abhängig ist: Daraus ergibt sich, dass jede Schiffslänge sich für die einzelnen Geschwindigkeiten hinsichtlich der Widerstandsänderung anders verhält. Ein konkretes Beispiel mag dies erläutern. Es sollen in folgender Tabelle die Verhältnisse für ein Schiff von 128 m Länge bei verschiedenen Geschwindigkeiten untersucht werden.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Die Wellenlänge sei = | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{2}{5}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{7}$ | $\frac{1}{4}$ | der Schiffslänge |
| also ungefähr = | 85 | 64 | 51 | 43 | 37 | 32 | Meter |
| Geschwindigkeit = | 11 | 10 | 9 | 8 | 7,5 | 7 | Meter pro Sekunde (gemäss der Formel) |

Im 1., 3., 5. Fall ist das Verhältnis der Wellenlänge zur Schiffslänge ungünstig, im 2., 4., 6. Fall günstig. Also wird für die entsprechenden Geschwindigkeiten (11, 9, 7,5 m) der Widerstand verhältnismässig gross sein, während er für die zwischenliegenden Geschwindigkeiten (10, 8, 7 m) eine Verkleinerung erfährt.

Man ist imstande, den Gesamtwiderstand eines Fahrzeugs zu ermitteln, und daraus den Anteil, welcher der Wellenbildung zukommt, zu berechnen. Im allgemeinen wird der Wellenwiderstand mit wachsender Geschwindigkeit zunehmen, aber dies geschieht nicht regelmässig, sondern für gewisse Geschwindigkeiten findet ein sehr rasches Anwachsen statt, und für andere wiederum eine Abnahme. Die nebenstehende Kurve (Abb. 4) dürfte dies zur Genüge erläutern. Sie gibt den Wellenwiderstand eines Schiffes für eine Reihe verschiedenen Geschwindigkeiten.

Im Anschluss hieran wollen wir kurz auf die Verhältnisse in flachem Wasser eingehen, von denen bereits die Rede war. Gelangt ein Schiff aus tiefem in seichtes Wasser, so findet, wie man seit langem festgestellt hat, eine erhebliche Widerstandsvermehrung statt; ist jedoch eine bestimmte Tiefe, die man als die kritische bezeichnet, erreicht, so tritt wieder eine Abnahme des Widerstandes ein. Es ist oben auseinandergesetzt worden, dass die Schiffswellen einem gewissen Einfluss der Wassertiefe ausgesetzt sind. Da oberhalb der kritischen Tiefe eine Förderung der Wellenbildung stattfindet, so folgt daraus eine Vergrösserung des Wellenwiderstandes; ist die kritische Tiefe überschritten, so verschwinden ja die Transversalwellen völlig, was zur Folge hat, dass der wellenbildende Widerstand eine beträchtliche Verkleinerung erleidet.

Eine weitere interessante Erscheinung, die mit unserem Thema im Zusammenhang steht, ist das Problem des Totwasserwiderstandes. Man hat gefunden, dass in den Mündungen einiger Norwegischer Fjorde die Schiffe bisweilen einen ausserordentlich grösseren Widerstand erfahren als in der offenen See. Die Untersuchungen haben ergeben, dass sich hier eine Schicht Süsswasser über Meerwasser befindet. Ein Schiff, das die Trennungsfläche beider Schichten schneidet, erzeugt an dieser Wellen von sehr grosser Höhe unter Wasser. Wie aber auseinandergesetzt ist, bedeutet die Bildung hoher Wellen für das Schiff einen Verlust von

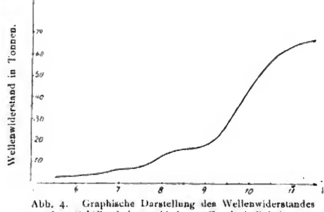



Abb. 4. Graphische Darstellung des Wellenwiderstandes eines Schiffes bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

lebendiger Kraft, d. h. eine Widerstandsvergrösserung. Durch Versuche mit Modellen in kleinem Massstab hat man die Richtigkeit dieser Erklärung nachweisen können.

Die Fundamentalaufgabe der Schiffbautechnik ist bekanntlich die, möglichst günstige Schiffsformen zu finden, d. h. solche, die bei der Fortbewegung einen möglichst geringen Widerstand aufweisen. — Naturgemäss ist das Bestreben darauf gerichtet, eine möglichste Verkleinerung des Wellenwiderstandes zu erzielen. Zunächst wird es sich darum handeln, den Tatsachen Rechnung zu tragen, welche den Einfluss der Schiffslänge bestimmen, wie oben dargelegt wurde. Dann wird es wesentlich sein, die Ausbildung und Grösse der Bugwelle möglichst einzuschränken. Zu diesem Zwecke ist eine geeignete Form des Vorschiffes von Wichtigkeit. Früher glaubte man, dass eine Schiffsform, welche an den Enden hohle Linien aufweist, am günstigsten sei, wobei zwischen diesen sich ein paralleles Mittelschiff von beliebiger Länge befinden kann. In neuerer Zeit jedoch, insbesondere nach Ausführung planmässiger Versuche, ist ein Wandel eingetreten. Zuerst in der Handelsmarine und dann auch im Kriegsschiffbau hat man sich für möglichst gerade Linien im Vorschiff entschlossen; die Form des Bugs ist nahezu die eines Keiles, wodurch die Wellenbildung sehr vermindert wird. Noch beträchtlicher soll dieser Vorteil bei der sogen. Tetraederform sein, die vom Geheimen Marine-Oberbaurat Kretzschmer erfunden und ihm patentiert worden ist. Diese besteht aus einem Tetraeder oder Doppelkeil, in einer derartigen Lage, dass das Vorschiff keilförmig mit tiefem Vordersteven gestaltet ist, während am Hinterschiff die Breite am grössten und der Tiefgang am geringsten ist. Diese Form hat sich z. B. für Rennyachten sehr vorteilhaft erwiesen.

Die vorstehenden Ausführungen dürften erweisen, welche Bedeutung dem Problem der Schiffswellen zuzuschreiben ist, und wie weit wir andererseits noch entfernt sind, es in seinem ganzen Umfang zu lösen. Die künftigen Forschungen werden

sich hauptsächlich in zwei Richtungen zu bewegen haben, einmal in der rein wissenschaftlichen Untersuchung der Wasserwellen selbst, und andererseits in Versuchen mit Schiffsmodellen vom praktischen Standpunkt aus. Wie in allen Gebieten der Technik müssen auch hier reine Wissenschaft und praktische Erfahrung im Verein arbeiten, um weitere Fortschritte anzubahnen.

# Als der Grossvater die Grossmutter nahm.

Technische Reminiszenzen aus dem XVIII. Jahrhundert und der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts.



## XXII. Die Geschichte eines Hauses.

Das Königliche Landhaus Bagatelle bei Paris.

Von C. Zetzsche.

Mit einer Abbildung.

Im 3. Bande der »Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend« vom Jahre 1799*) hat der geniale Lehrer Schinkels und Wiederentdecker der Marienburg, Professor und Oberhofbauinspektor Friedrich Gilly das Landhaus Bagatelle bei Paris geschildert und dargestellt, das ein Jahr vorher während seines Aufenthalts in Paris seine Bewunderung erregt hatte.

Wir geben die für die damalige Zeit bezeichnende und vielleicht gerade für die heutige Zeit besonders lehrreiche Anlage (auch in der Anlage von Hof und Gartenplatz) in der Darstellung Gillys und einen Auszug seiner Beschreibung im nachstehenden wieder. Gilly schreibt darüber im wesentlichen folgendes:

Die Schnelligkeit und die Art, womit dieser Bau unternommen und vollendet ward, ist gewissermassen ein architektonisches Wunder zu nennen. Der Graf von Artois, Bruder Ludwigs XVI., besass an der herrlichen Waldung des Bois de Boulogne, unweit der Seine, eine kleine Anlage, die nur zuweilen zum Aufenthalt bei der Jagd diente. Die Königin (Marie Antoinette) hatte besonders diesen reizenden Ort liebgewonnen und oft einen bequemeren Wohnsitz dahin gewünscht. Das bewog den Prinzen zur Anlage des Gartens und der Villa. Er nannte sie Bagatelle — wohl mehr um den Charakter, als das Verhältnis des Unternehmens auszudrücken.†) Die Idee und der Entschluss hierzu waren eins. In wenig Tagen hatte der talentvolle Bellanger, damals erster Architekt des Prinzen, den Plan des Ganzen vollendet und augenblicklich wurde zur Ausführung geschritten. Wenn nicht Augenzeugen vorhanden wären, so würde man zweifeln, dass es möglich war, diesen Bau und selbst die Anlage des grössten Teils des Gartens in nicht mehr als sechs Wochen zustande zu bringen. Ungeachtet dieser kurzen Zeit wurde dennoch der Wunsch des Prinzen vollkommen befriedigt. Man hatte das Unternehmen der Königin besonders geheim gehalten, und so überraschte sie bei ihrer Rückkehr der zauberische Anblick dieser fast unbegreiflichen Schöpfung.

Bellanger hatte alle Arbeiter, alle Künstler zu gleicher Zeit beschäftigt; Tag und Nacht wurde gearbeitet und — was freilich das notwendigste war — keine Kosten wurden gespart,**) um Fleiss und Geschicklichkeit tätig zu erhalten. So wurde das Werk vollendet, das jetzt gleichwohl mit aller Festigkeit dasteht und dem überall der Stempel der mühsam und geschickt vollführenden Kunst aufgedrückt ist. Es zeigt keine Spur von der wunderbaren Schnelligkeit seiner Entstehung.

Die Strasse von Neuilly, welche von den Tuillerien durch die herrlichen Champs Elysées zur Allee von Bagatelle führt, leitet zuerst zur Wohnung des Schweizers, die nach englischer Bauart, im malerischen Stile, von einem Halbkreise von Bäumen eingeschlossen, am Eingang des Gartens aufgeführt ist. Zur rechten Seite öffnet sich der im englischen Geschmack angelegte Garten und erstreckt sich bis zum Schlosse, wenn anders man dieses bescheidene Gebäude so nennen will.

Von der Wohnung des Schweizerwächters führt zur linken ein grösserer Hauptweg durch malerisch umpflanzte Obst- und Küchengärten zur Villa selbst, deren verschiedene Abteilungen mit dem eigentlichen Wohngebäude zu einem Ganzen zusammengeschlossen sind. Das Ganze wird auf einer Seite, nach der Seine zu, durch den Weg von Longchamps nach Neuilly begrenzt; die andere Seite schliesst der Garten ein. Der Fahrweg mündet hier am Ende der Waldung auf einen kreisförmigen Vorplatz (a), wo sich die Garden am Eingangspavillon (d) aufhalten. Der Vorhof (b) (la basse cour) ist mit Mauern umgeben. In den Seitenhöfen und kleinen Nebengebäuden sind Ställe und Wirtschaftsanlagen enthalten; und hiermit steht ein grösseres Gebäude (f) in Verbindung, worin die Küchen und Wohnungen der Aufseher und Hausbedienten angelegt sind. Ueberall ist hier mit grösster Nettigkeit der Anlage Ordnung und Bequemlichkeit und eine dem Zweck angemessene Einfachheit des Stils, die höchst musterhaft ist, verbunden. Das Gebäude der Offizianten trennt diese Partie von der herrschaftlichen Wohnung. Ein halbkreisförmiger Eingang (g) führt auf den grossen Platz (c) (la cour royale), dem die abgebildete Hauptseite des Schlosses entgegengestellt ist. Die Seitenabteile (h) dieses Platzes sind mit Brustungsmauern in Höhe der Terrasse des Gebäudes umgeben und dienen zu besonderen Spaziergängen. Eine sehr gute Wirkung tun diese niedrigen Umschliessungsmauern, zugleich als Abteilungen des Ganzen, zur nötigen Verbindung der Architektur und der Umpflanzungen, die sich in malerischen Ueberhängen daran anschliessen. Die breite, steinerne Treppe, zu deren Seiten sich eine Wasserleitung in zwei grosse Becken ergiesst, führt auf die Höhe der Terrasse, worauf das Hauptgebäude (k) steht. Die Aussenseite, deren einzelne Teile mit grösster Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt sind, hat die natürliche Farbe des Quadersteins, woraus das Gebäude aufgeführt ist. Der blassgelbe, durch

*) Herausgegeben von mehreren Mitgliedern des Königlich Preussischen Ober-Baudepartements. Auf Kosten der Herausgeber gedruckt bei Johann Friedrich Unger, Berlin.

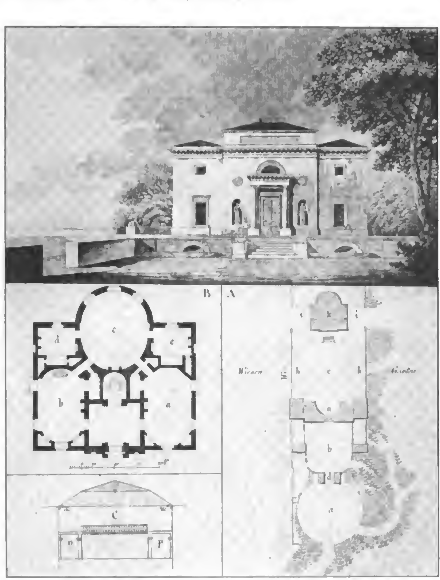
†) Nach andern Angaben erfolgte der Bau infolge einer Wette zwischen dem Grafen und der Königin um 100 000 Franken, dass in zwei Monaten der alte verfallene Pavillon, der bereits 1711 für einen Günstling Ludwigs XIV. dort erbaut war und schon den Namen Bagatelle trug, in ein völlig eingerichtetes Schlösschen umgewandelt sein sollte.

**) Die Baukosten sollen nach andern Quellen 600 000 Franken (für damalige Zeit jedenfalls eine viel beträchtlichere Summe als heute) betragen haben.

die Witterung gemilderte Ton dieses Steins bewirkt hier, wie bei dem grössten Teil der Pariser Gebäude, ein ungemein gefälliges Aussehen. Fenster und Türen sind von braunem, unangestrichenen Holze, wodurch die Abteilungen der ersteren in der Entfernung weniger auffallen und das spiegelnde Glas einen besonderen Glanz erhält. Die Füllungen der Tür sind mit offenem, durchbrochenem Gitterwerk von matter Bronze versehen und beleuchten mit dem oberen, halbrunden Fenster den Vorflur. Durch zwei Säulen, denen zwei andere am Eingange zur Treppe gegenüberstehen, tritt man in den überwölbten Flur, dessen einfach gequaderte Wände mit Basreliefs in Stuck und mit vier zur Seite aufgestellten Piedestalen von Porphyr verziert sind.

Rechts ist das Gesellschaftszimmer (a) angelegt, dessen Hauptseite mit einem Ausgange nach dem Garten zu liegt. Die Wände, die ein längliches Achteck bilden, sind in einfachen, schön verzierten Täfelungen, gleich der Decke, abgeteilt und das ganze Ameublement, in einem mehr zierlichen als prächtigen Geschmack, steht in vortrefflicher Uebereinstimmung mit einander. Links, diesem Zimmer gegenüber, liegt der Speisesaal (b). Ein Ausgang führt hier auf die Terrasse, von deren zwischen zwei Piedestalen aufgeführter Balustrade man die herrlichste Aussicht geniesst. Keine freundlichere Lage konnte diesem Zimmer gegeben werden, und die höchst einfache Verzierung desselben trägt unendlich dazu bei, den Genuss in seiner ganzen Fülle zu erhalten. Eine weisse Täfelung durch leicht vergoldete Verzierungen im einfachsten Geschmack gehoben, die man dort fast überall in den neueren Zimmern der Königlichen Schlösser findet und die gewöhnlich den höchsten Luxus ausmacht, — bekleidet auch die Wände dieses Saales, und in demselben Geschmack sind die weissen Marmorkamine und die übrigen Möbel. Die Decke ist ebenso einfach; der Fussboden von Marmor. Die schmalen Seiten des Saales sind abgerundet und in einer dieser Rundungen ist ein schön gestaltetes Becken aufgestellt.

Der grosse Gesellschaftssaal (c) steht mit diesem Zimmer in Verbindung. Er ist länglich rund und tritt in Halbkreisform nach dem Garten hinaus, der hier in regelmässigen Partien als Uebergang zu den wilden Holzungen angelegt ist. Der Saal, in dem die unglückliche Königin Marie Antoinette selbst mit Theater gespielt hat, trägt eine kuppelförmige Decke in einem geschmackvollen Arabeskenstile verziert, gleich den Wänden, in deren Füllungen Malereien und Spiegel abwechseln. Links stösst an diesen Saal ein kleines, höchst einladendes Kabinett (d), auf dessen Wandfeldern malerisch-architektonische Darstellungen von der Hand des genialen Robert angebracht sind. Ein ähnliches Kabinett (e), durch Malereien von Callet verziert und mit ausserordentlicher Eleganz zum Badezimmer eingerichtet, liegt auf der andern Seite des Saales und steht durch eine kleine Treppe mit den oberen Wohnräumen und Schlafzimmern in Verbindung. Die Ecken und Nischen dieses Kabinetts sind übrigens sowohl hier a's in der oberen Etage mit grösster Geschicklichkeit und höchst bequem angeordnet.




Das Schlösschen Bagatelle bei Paris.
Nach einer Zeichnung von Professor Friedrich Gilly aus dem Jahre 1798.

Vorzüglich geschickt ist die Anlage des Treppenraumes und ganz dem Massstabe der oberen Zimmer zum gewöhnlichen Gebrauch angepasst. Die Treppe geht in zwei Windungen hinauf, die durch ein gerades Podest geteilt sind. Unten an der Treppe, im Mittelpunkt ihrer Windung, steht auf einem Postamente eine schön gearbeitete weibliche Figur, die eine kristallene Leuchte trägt. Die Stufen sind von braunem, poliertem Eichenholz, mit ausserordentlichem Fleisse gearbeitet und ohne Seitenwangen, nach Art der massiven, frei angelegten Treppen, deren Stufen sich gegen einander selbst tragen, sehr geschickt

verbunden. Diese Verbindungsart, die in Frankreich und England sehr häufig gebraucht und auch schon in Deutschland (z. B. in Dessau) nachgeahmt*) worden ist, hat in Rücksicht des Raumes sehr viele Vorteile und gibt ein ungemein leichtes, nettes Ansehen. Die tragenden Stäbe des Geländers stehen, jeder einzeln, auf diesen Stufen. Die Stäbe sind von Metall, stahlfarben, mit vergoldeten Reifen und Verzierungen, der Handgriff aber von Mahagoniholz. Die Wände des Treppenraums von lichtgelben Quadern sind durch Felder mit farbigen Malereien nach der Antike geziert. Der Austritt der Treppe stösst auf einen Gang, der zu den oberen Zimmern führt (o, p im Profil C), und darüber geht, mit einem Geländer versehen, die Verbindung zum Dache und zu einigen Bedientenzimmern fort Von oben ist diese ganze Partie durch ein Glasdach (z) erleuchtet. Das einfallende Licht wird durch eine horizontal darunter ausgespannte weisse Leinwand (x, w) sehr angenehm gemildert und verteilt. Man bedient sich dieser Einrichtung in Frankreich überall, sowie man in England die Scheiben der Fensterdächer inwendig oft mit einer dünnen, weissen Farbe überzieht, um einen gleichen Effekt zu erreichen und um dadurch noch die feinen Drahtgitter, die von aussen gegen Hagelschlag und sonstige Beschädigungen über die Scheiben gezogen sind, weniger sichtbar zu machen.

In der Oberetage tritt man zuerst in ein kleines Vorzimmer, das zu den hier befindlichen Wohnzimmern führt. Das Schlafzimmer ist in Form eines Zeltes angeordnet. Seidene, weiss und blau gestreifte Teppiche bedecken die Wände, zeltförmig aufgehängt und an ringsumher aufgestellten Lanzen befestigt. Ebenso ist die Nische gestaltet, worin das Bett als ein langer Sitz angebracht ist, welches zusammen mit den als Verzierung an den Wänden herum aufgehängten Waffen einen sehr malerischen Effekt gibt. Die übrigen Zimmer sind einfach, aber höchst elegant, mit gemalten Füllungen geschmückt; darunter zeichnen sich besonders die mit ausserordentlichem Geschmack ausgeführten Arabeskenmalereien eines kleinen Kabinetts aus, worin Amor und Psyche in verschiedenen modernen Verkleidungen vorkommen. Dieser Geschmack, mit feiner Wahl durch das Ganze verteilt und überall mit gleicher Vortrefflichkeit der Arbeit gepaart, bietet dem Auge in jedem Standpunkte neue Reize dar und mischt den höchsten Grad von Anmut in den Charakter dieses Gebäudes, den der Besitzer durch die Ueberschrift: Parva sed apta domus hat ausdrücken wollen. —

*) Anmerkung: Es ist nicht zu vergessen, dass alle diese Aeusserungen von Gilly, also aus dem Jahre 1799, herrühren. D. Red.

Uebrigens war das Königliche Bagatelle, vormals der abgeschiedene, ruhige Zufluchtsort vor den rauschenden Zerstreuungen des Hofes, zur Zeit von Gillys Besuch, obwohl selbst unbeschädigt, rings von den Spuren der Revolution umgeben: das Bois de Boulogne niedergehauen, das benachbarte Schloss Madrid halb zerstört, die Abtei Longchamps in Ruinen. Bagatelle stand damals jedem durch leicht zu erhaltende Einlasszettel offen. Als Nationaleigentum war es, wie Gilly berichtet, einem Gastwirt zu öffentlichen Gelagen vermietet, dann verkauft und, dem Taumel des flüchtigen Genusses preisgegeben, ein Sammelplatz der eleganten Pariser Welt geworden.

Napoleon I. erwarb es um geringen Preis wieder. Dort tummelte sich der kleine König von Rom. Bei der Wiederherstellung des bourbonischen Königtums kam Bagatelle wieder in den Besitz des Grafen Artois, des nachmaligen Königs Karl X., und wurde dann 1835 an den Marquis von Herford verkauft, der das Schlösschen durch einen Anbau für seine berühmten Kunstsammlungen vergrösserte. Seine Erben mussten es 1904 verkaufen, das Schlösschen sollte abgerissen, der Park parzelliert werden Die Figuren und Gruppen des Parks aus dem 18. und 19. Jahrhundert, darunter Pradiers »Bacchant und Satyr« in Bronze, wurden versteigert. Schliesslich ist es für die Stadt Paris angekauft worden, um ein Museum darin unterzubringen. Am 10. Mai 1906 eröffnete der Präsident der dritten Republik, Fallières, eine darin veranstaltete Gemäldeausstellung.

Welch wandelreiches Schicksal hat das einer Augenblickslaune entsprossene Schlösschen im Laufe von wenig mehr als hundert Jahren gehabt. Welche Fülle der Erinnerungen knüpft sich an diese Räume!

# Ueber eine Eigenschaft des die Schlagwetter bildenden Grubengases.

Von J. Elster und H. Geitel (Wolfenbüttel).

Auf Grund sehr zahlreicher Untersuchungen, die innerhalb der letzten Jahre ausgeführt sind, kann es als erwiesen gelten, dass der Erdkörper, so weit er uns zugänglich ist, überall winzige Spuren von Radium enthält. Dieser Nachweis ist dadurch möglich geworden, dass jenes Element in allen seinen Verbindungen, ohne von äusseren physikalischen Bedingungen, wie z. B. Temperatur und Druck, beeinflusst zu werden, andauernd ein Gas, die sogenannte Emanation des Radiums, entwickelt, deren Anwesenheit sich durch ein äusserst empfindliches Merkmal verrät. Sie hat nämlich die Eigenschaft der Luft und andern Gasen, wenn sie diesen auch nur in den kleinsten Mengen beigemischt ist, vorübergehend ein höheres Leitvermögen für Elektrizität mitzuteilen, als ihnen von Natur eigen ist.

So lässt sich an der Luft von Kellern, Höhlen, Brunnenschächten eine aussergewöhnliche elektrische Leitfähigkeit feststellen; sehr deutlich zeigt sich diese Eigenschaft an solcher Luft, die man unmittelbar aus der Erde mittels eines in den Boden hineingetriebenen Rohres angesaugt hat.

Aus der Geschwindigkeit, mit der diese höhere Leitfähigkeit im Laufe der Zeit wieder zu der normalen zurückkehrt, d. h. aus der Zersetzungsgeschwindigkeit der Emanation selbst, kann man mit Sicherheit ihre Herkunft bestimmen, die in dem vorliegenden Falle im wesentlichen auf das Radium zurückgeführt werden muss; ihre sogenannte Halbierungskonstante, d. h. die Zeit, innerhalb welcher die Wirkung auf die Hälfte der Intensität sinkt, beträgt nämlich $3^1/_2$ Tage.

Da die Emanation des Radiums ein Gas ist, so wird sie sich, wie mit Luft in gleicher Weise mit andern Gasen mischen, auch in flüssigen Kör-

pern, in Wasser, Petroleum u. a., ist sie nach Massgabe eines bestimmten Absorptionskoeffizienten löslich. So erklärt es sich, dass auch die Kohlensäureausströmungen in altvulkanischen Gebieten, wie am Niederrhein, Emanation mit sich führen, dass sie in den Gasen von Thermen und Fumarolen auftritt, und in allen natürlichen und künstlich erbohrten Quellen von Wasser und Petroleum nachweisbar ist.

Nur eine Bedingung muss, wie leicht ersichtlich, erfüllt sein: die Quellen von Gasen und Flüssigkeiten müssen in der Erde in irgendeinem Zusammenhange mit radiumführenden Gebirgs- oder Erdmassen stehen. Rein organische Stoffe, wie Humus oder Torf, sind fast frei von Radium; die aus solchen Böden entnommene Luft ist demnach kaum reicher an Emanation als die der freien Atmosphäre, die ja auch, infolge ihrer Berührung mit der Erdoberfläche und ihres Gasaustausches mit dem Erdinnern, überall solche Emanation, freilich in weit geringerer Menge als die Bodenluft aufnimmt.

Ein Gas, das unter bestimmten Bedingungen in grossen Mengen aus dem Erdinnern entströmt und wegen seiner Entzündbarkeit einer der schlimmsten Feinde des Bergmanns ist, war bis jetzt auf seine radioaktiven Eigenschaften nicht untersucht, es ist das Grubengas, die Ursache der Schlagwetterexplosionen.

Durch die grosse Freundlichkeit des Herrn Bergwerkdirektors G. A. Mayer in Herne, Westfalen, erhielten wir auf unsere Bitte eine Probe von mehreren Litern Grubengas, das einem sogenannten Bläser entnommen war, d. h. einer jener unterirdischen Gasquellen, die nach dem Anschlagen je nach der Grösse des unter Druck stehenden Vorrats kürzere oder längere Zeit in Tätigkeit bleiben. Das Gas war so wenig mit Luft gemischt, dass es ohne Verpuffung mit ruhiger Flamme brannte. Mit Leichtigkeit liess sich in ihm die Gegenwart einer radioaktiven Emanation erkennen: sein elektrisches Leitvermögen betrug, als es zur Untersuchung kam, das 6fache der normalen, unmittelbar bei der Entnahme mag es das 7fache gewesen sein. Die Abnahme der Leitfähigkeit in der Zeit stimmte auch hier mit einer Halbierungskonstante von etwa 4 Tagen, d. h. mit der der Radiumemanation überein.

Rein physikalisch ist dieses Ergebnis kaum von besonderem Interesse, es besagt, dass das Grubengas teils aus der Steinkohle selbst oder, was wegen der organischen Herkunft der Kohle wohl wesentlicher ist, aus den den Flötz begrenzenden Gesteinen Radiumemanation aufgenommen hat, wie es eben jedes andere Gas unter gleichen Bedingungen auch tun würde. Dabei war die Intensität der Wirkung, d. h. der Ueberschuss der Leitfähigkeit über die normale, keineswegs besonders hoch, er stand vielmehr hinter dem an gewöhnlicher Bodenluft durchschnittlich nachweisbaren merklich zurück

Was dem Befunde dagegen eine gewisse Bedeutung geben könnte und was uns veranlasst, ihn in diesen Blättern bekannt zu geben, ist eine Folgerung praktischer Art. Die Luft im Innern eines Steinkohlenbergwerks sollte in ihrer Beschaffenheit der atmosphärischen möglichst nahe kommen. Diesem Zweck dienen die Wetterführungen, die alle Beimengungen von Gasen, die aus dem Gebirge stammen, zu entfernen haben. Geschieht dies, so ist der Betrieb vor Unfällen durch Explosionen gesichert. Nun kommen trotz aller Verbesserungen in der Ventilation der Gruben noch immer jene verheerenden Katastrophen vor, von Zeit zu Zeit enthält demnach die Luft der Bergwerke erhebliche Menge solcher Gase, die aus den einschliessenden Wänden herausgetreten sind, sei es, dass die Lufterneuerung an sich unzureichend war, oder dass bei plötzlich sinkendem Luftdruck oder beim Anschlagen unterirdischer Reservoire eine derartige Einwanderung schädlicher Gase erfolgte, dass sie durch die Wetterführung nicht zu bewältigen war.

Man wird nach dem vorigen in solchen Fällen erwarten dürfen, dass die Luft der Grube ein abnormes elektrisches Leitvermögen hat. Gesetzt, es wäre leicht möglich, dies zu konstatieren, so würde zwar nicht die Anwesenheit von Schlagwettergasen selbst schon dadurch nachgewiesen sein, wohl aber ein Zustand der Grubenluft, der auf unzureichende Ventilation oder auf das Einströmen von Gasen aus dem Gebirge schliessen liesse, also jedenfalls den Verdacht einer bestehenden Schlagwettergefahr begründete.

Wie fein die Leitfähigkeit der Luft in Gruben auf das Eindringen von Emanation aus den Wänden her reagiert, ist im übrigen schon durch Versuche in einem tiefen Steinbruche bei Kremsmünster von Herrn Zölss nachgewiesen. Die Kurve der Leitfähigkeit der Luft verlief dort an 30 aufeinander folgenden Tagen gerade entgegengesetzt wie die des Luftdruckes. Bei fallendem Barometer stieg sie an, indem Emanation aus den Wänden in die Höhle eintrat, bei steigendem sank sie, da nun die Emanation am Austritt gehindert war.

Dieses dem Atmen vergleichbare Wechselspiel muss auch in den Steinkohlenbergwerken vor sich gehen: die erhöhte Häufigkeit von Explosionen nach Barometerstürzen gibt einen offenbaren Beleg dafür.

Es erscheint daher wohl gerechtfertigt, die Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit der Grubenluft in den Steinkohlenbergwerken als einen Anzeiger für Schlagwettergefahr zu betrachten. Dieses Kennzeichen würde demnach zwar nicht auf einer Eigenschaft beruhen, die dem Grubengase als chemischem Körper, als Methan, zukäme, sondern nur auf einer vorübergehenden, die es mit allen Gasen teilt, die aus dem Erdinnern entstammen. Auch in andern Bergwerken wird die Leitfähigkeit der Luft veränderlich sein, da auch sie einem schwankenden Gasaustausche mit dem Gebirge unterworfen sind; ein besonderes Interesse für den Bergmann liegt dabei nicht vor. In Steinkohlenbergwerken würde aber ein verstärkter Gaszufluss stets die Gefahr des Eindringens brennbarer Kohlenwasserstoffe bedeuten.

Gewiss ist es von einer kurzen Anregung, wie sie diese Zeilen geben sollen, noch ein weiter Weg bis zu der Ausarbeitung eines Verfahrens, das einer Prüfung im wirklichen Betriebe zugänglich ist. Aber ein Bedenken, das bei den Beteiligten vielleicht am schwersten wiegen dürfte, möchten wir doch noch auf seine wahre Bedeutung zurückführen, es ist die vermeintliche Schwierigkeit vergleichender Bestimmungen der elektrischen Leitfähigkeit der Luft. Das Aluminiumblatt-Elektroskop ist, seit F. Exner seine Umwandlung in einen Messapparat zuerst vornahm, so vervollkommnet worden, dass

es durchaus zuverlässige Feststellungen jener Art ermöglicht und dabei kaum schwieriger abzulesen ist, wie etwa ein Barometer oder Thermometer.

Zudem würde es keineswegs nötig sein, die Messungen etwa vor Ort, d. h. in der Grube selbst vorzunehmen. Die Radiumemanation ist beständig genug, dass sie sich auch über Tage in fast unveränderter Wirksamkeit in solcher Luft nachweisen lässt, die auf irgendeine Weise, etwa durch Ventilatoren, aus der Grube heraufbefördert ist.

Eine aussergewöhnliche, besonders eine plötzlich auftretende Zunahme in der elektrischen Leitfähigkeit dieser Luft wäre demnach in Steinkohlengruben als ein Alarmsignal zu betrachten, das zu verdoppelter Vorsicht gegenüber der Schlagwettergefahr mahnen würde.

---

# Selbstladepistole, System Dreyse.

Mit 2 Abbildungen.

Von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik wird eine neue Selbstladepistole in den Verkehr gebracht, die sich durch so manche Vorzüge von den bisherigen Systemen unterscheidet, dass es sich wohl verlohnt,

Waffe ungespannt und entsichert.

Selbstladepistole System Dreyse.

sich eingehender mit ihr zu beschäftigen. Wenn es erst möglich sein wird, diese Pistole im Wege der Massenfabrikation zu einem Preise zu liefern, der dem heutigen für derartige Waffen üblichen entspricht, dann dürfte dem Bedürfnisse nach einer vollendeten Waffe wohl vollständig entsprochen sein, und da ein so grosses und kapitalkräftiges Unternehmen wie die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik Eigentümerin des Patents ist (D. R. P. 185 411) und die Fabrikation im grossen Stile organisiert wird, dürfte auch in absehbarer Zeit diese Pistole berufen sein, eine nicht unbedeutende Rolle am Waffenmarkt zu spielen.

Als am 9. November 1867 Nikolaus von Dreyse, der Erfinder des preussischen Zündnadelgewehrs, das in vier Feldzügen sich bewährte, gestorben war, gelangten seine Gewehr-, Munitions- und Maschinenfabriken zu Sömmerda in den Besitz seines Sohnes Franz, nach dessen Tod sie in den Besitz von Nikolaus von Dreyse, des Enkels des Erfinders, übergingen. Dieser übergab die Fabriken im Jahre 1899 einer neugegründeten Aktiengesellschaft, von der sie auf Grund eines Fusionsvertrages von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik übernommen wurden. Unter dem neuen Besitzer wurden die Werke wesentlich erweitert, mit den neuesten und besten Maschinen versehen und hier wurde auch jetzt die besprochene Selbstladepistole erfunden, die nach dem Namen des berühmten Erfinders getauft wurde und die den Gegenstand dieser Schilderung bildet.

Ihrer Konstruktion nach ist die Pistole ein Selbstlader mit gefedertem Verschluss (ohne starre Verriegelung) und mit Schlagbolzenschluss (ohne Hahn).

Ehe wir auf Einzelheiten übergehen, seien die Vorzüge dieser Waffe in Kürze zusammengefasst.

Die Pistole lässt sich ohne jedes Werkzeug in kleine Teile zerlegen, was zum Beispiel bei der Browningpistole nicht der Fall ist. Bei dieser kann man Schlagbolzen und Schlagbolzenfeder nicht herausnehmen, ohne das Gehäuse zu öffnen, das aber sorgfältig verlötet ist, so dass selbst ein Monteur nicht, oder wenigstens nicht immer, dieses Gehäuse, ohne es zu beschädigen, öffnen kann. Wenn nun der eine oder andere Teil, wie es doch bei längerem Gebrauche unabwendbar ist, sich abnutzt, kann man den beschädigten Teil der Browningpistole nicht auswechseln und durch einen neuen ersetzen, sondern man ist in den weitaus meisten Fällen genötigt, die Pistole in die Fabrik nach Lüttich zu senden, was natürlich mit verhältnismässig grossen Kosten und unter allen Umständen mit bedeutendem Zeitverlust verbunden ist. Andernfalls kann man von der Waffe keinen Gebrauch machen. Auch die gründliche Reinigung der Pistole im Innern ist hierdurch erschwert, ja, was das Innere des Gehäuses betrifft, überhaupt unmöglich. Anders verhält es sich bei der Dreysepistole. Man kann mit wenigen Handgriffen, ohne erst eine Schraube lösen zu müssen, also mit blosser Hand, die Pistole in alle ihre Bestandteile zerlegen, auch das Gehäuse öffnen und die darin enthaltenen Teile herausnehmen, jedes Stück voll-




Waffe gespannt und gesichert.

Selbstladepistole System Dreyse.

ständig säubern und dann wieder die Pistole zusammenstellen. Infolgedessen kann man auch jedes unbrauchbar gewordene Stück umtauschen und an seine Stelle ein neues setzen. Es genügt, dass man beim Erwerb der Pistole auch Doubletten der einzelnen Teile kauft, die man beim

Händler bekommt, oder die man von der Fabrik sofort gegen geringes Geld zugeschickt erhält. Man braucht bloss die betreffende Nummer des Teiles anzugeben. Es ist also jedermann sein eigener Waffenschmied und jeder kann seine in irgend einem Teile schadhaft gewordene Pistole durch blossen Umtausch des verletzten Teiles in Stand setzen, was von ungeheurem Vorteile besonders für diejenigen ist, die entfernt von dem Sitze eines Waffentechnikers oder einer Maschinenwerkstätte wohnen. Auch die Reinigung des inneren Teiles der Pistole kann viel leichter, und was von grossem Werte ist, viel gründlicher geschehen, als es bei andern Pistolen ähnlicher Art möglich ist. Soll die Reinigung sich nicht auf alle Teile erstrecken, genügt es, wenn man durch Seitwärtsschieben des Riegels das Gehäuse umkippt.

Gegen alle Selbstlader ohne äusseren Hahn wird der nicht unberechtigte Vorwurf gemacht, dass der Schütze nicht sofort erkennen kann, ob die Waffe gespannt und feuerbereit ist oder nicht. Dieser Uebelstand wurde bei der Dreyse-Pistole in einfacher Weise dadurch behoben, dass beim Laden und Spannen aus der Rückseite des Verschlussstückes selbsttätig ein Signalstift heraustritt, der mit unzweifelhafter Deutlichkeit und Sicherheit den Zustand der Waffe sofort erkennen lässt, und selbst im Dunkel genügt eine leise Berührung mit dem Finger, um die notwendige Wahrnehmung zu machen. An der linken Seite der Waffe befindet sich eine Sicherung, die sich mit dem Daumen der die Pistole haltenden Hand ausrücken lässt und das Abfeuern der geladenen und gespannten Waffe hindert. Diese Sicherung gestattet aber gleichzeitig, das Verschlussstück der gesicherten Pistole, ebenso wie zum Laden und Spannen für den ersten Schuss, nach wie vor mit der Hand zurückzuziehen und durch diesen Griff zu entladen. Dabei kann der im Lauf befindliche Schuss nicht unversehens losgehen, weil die eingerückte Sicherung das Schloss ausser Tätigkeit setzt.

Sichert man bei ungeladener und entspannter Waffe, wird das vollständige Zurückziehen des Verschlussstückes und daher auch das Emporsteigen der obersten Patrone aus dem Magazin, also das Laden, verhindert. Die Endstellung der eingerückten Sicherung ist so gestellt, dass der Schütze schon beim Ergreifen der Waffe sogleich fühlt, ob gesichert ist oder nicht. Das Magazin ist auswechselbar, hat die gebräuchliche Form und nimmt sieben Patronen auf. Die Verschlusshülse ist mit dem Vorderteil des Gehäuses gelenkig verbunden und wenn man den Riegel, der sie am rückwärtigen Ende festhält, mit dem Finger nach rechts schiebt, lässt sie sich aufkippen, falls das Schloss entspannt ist. Dadurch kann man das Reinigen der Waffe, wie bereits erwähnt, sehr beschleunigen, da die Waffe rasch auseinander- und ebenso rasch wieder zusammengelegt werden kann.

Die Dreyse-Pistole ist leicht, handlich, liegt gut in der Faust und hat eine günstige Schwerpunktlage. (Selbst bei leerem Magazin ungefähr in der Verlängerung der Vorderkante des Griffs.)

Zufolge ihrer geschlossenen, kleinen und flachen Form und da sie keine scharfen Absätze und Vorsprünge hat, lässt sie sich sehr leicht unterbringen und überall bequem mitnehmen. Alle Verschlussstücke und Schlossteile sind in der Verschlusshülse eingeschlossen und verdeckt, also auch gegen Verstauben, Beschmutzen und Beschädigung durch äussere Gewalt geschützt.

Die Konstruktion scheint einfach zu sein, die hauptsächlichst beanspruchten Teile sind kräftig ausgebildet und da sie nur aus bestem und geeignetstem Stoff gearbeitet werden dürften, (alle Teile mit Ausnahme der Griffschalen, die aus Hartgummi gearbeitet sind, sind aus Stahl,) wird die Waffe wohl auch dauerhaft und widerstandsfähig sein. Diese Widerstandsfähigkeit gewährt im Verein mit der erwähnten Sicherung und dem Signalstift eine unbedingte Sicherheit des Schützen. Wie man an kompetenter Seite versichert, besitzt die Pistole sehr gute ballistische Eigenschaften, befriedigende Treffsicherheit, grosse Durchschlagsleistung und Feuergeschwindigkeit und soll zur Selbstverteidigung im Nahkampfe sehr wirksam sein. Die Laufweite beträgt 7,65 mm; diese wurde gewählt, weil ein kleineres Kaliber die Geschosswirkung und die Aufhaltskraft des einzelnen Schusses zu sehr herabmindern und die Möglichkeit einer ernsteren, bzw. tötlichen Verwundung sehr fraglich machen würde.

Das Korn ist in der oberen, durchgehenden Längsrinne der Führungsschiene des Verschlussstückes so angebracht, dass es gegen Verletzungen möglichst gedeckt, und überdies das sichere Erfassen des Zieles begünstigt wird. Die Rinne erleichtert namentlich das ungefähre Zielen im Dämmerlicht und Halbdunkel, ohne dass das Auge des Schützen Visier und Korn aufzusuchen braucht. Bei der maschinellen Massenanfertigung der Waffe werden zahlreiche Lehren und sonstige Kontrollgeräte so ausgiebig benutzt, dass sämtliche gleichnamige Teile derart genau übereinstimmende Abmessungen erhalten, dass sich jedes einzelne Stück ohne weiteres in jede Dreyse-Pistole einsetzen lässt.

Diese volle Kongruenz der Teile ist überall von hohem Wert, von noch höherem, wenn es sich um die Benutzung der Waffe in entfernten Ländern, in denen es keine sachkundigen Fachleute gibt, oder in entlegenen Gegenden handelt, die von dem Sitze eines Fachmannes weit entfernt sind, wovon wir bereits gesprochen haben.

Zur Benutzung kommen durchweg die Patronen der Browning-Pistolen, und ist hierdurch der Dreyse-Pistole auch der Charakter der Universalität gewahrt. Browning-Patronen bekommt man doch überall in der ganzen zivilisierten Welt, wo man nur überhaupt Schiesswaffen zu kaufen bekommt, und deshalb kann man sich auch überall mit der notwendigen Munition für die Dreyse-Pistole versorgen.

Für diejenigen, die sich für die Pistole vielleicht mehr interessieren, geben wir bekannt, dass der Generalmajor z. D. R. Wille eine Broschüre geschrieben hat: »Die Selbstladepistole Dreyse«, Berlin 1907, in der die einzelnen Bestandteile genau beschrieben sind. (Verlag der Rheinischen Metallw.- u. Masch.-Fabrik.) —n—

## Die Farbenphotographie Lumière.

Ueber diese allgemeines Aufsehen erregende Neuheit macht Herr **Johannes Gaedicke** in dem von ihm redigierten »Photographischen Wochenblatt« nachstehende Mitteilungen, die wir mit gütiger Erlaubnis des Herrn Verfassers hier folgen lassen:

Durch die Liebenswürdigkeit der Herren Lumière gelangten wir in Deutschland zuerst in den Besitz von deren neuen **Autochromplatten** mit einer Schachtel, die alles Zubehör zur Entwicklung und Fertigstellung der farbigen Bilder in äusserst handlicher Form enthielt. In gespannter Erwartung benutzten wir den ersten freien Augenblick zur Prüfung der Platten, die sich zunächst auf die Aeusserlichkeiten erstreckte. Die Platten sind 1,6 bis 1,7 mm (rund 2 mm) dick und sind zunächst mit einer Schicht von Stärkekörnern mit verhältnismässig sehr ähnlichem Durchmesser überzogen, die sich unter dem Mikroskop in den Farben Gelbrot, Gelbgrün und einem rotstichigen Blau präsentieren. Die Fabrikation ist so ausgebildet, dass kein Körnchen das andere überdeckt und dass die einzelnen Körner so breit gedrückt sind, dass sich die dreieckigen Zwischenräume, die ursprünglich zwischen drei sich berührenden Körnern liegen, vollständig geschlossen haben; dadurch haben viele der Körner eine regelmässige rechseckige Gestalt angenommen. Bemerkenswert ist, dass der Zusammenschluss ein vollkommener ist und dass kein weisses Licht die Fläche durchdringt. Wenn man die Körnchen auszählt, so findet man das ungefähre Verhältnis von grünen zu roten zu blauen Körnern, wie 2 : 1 : 1.

Die Schicht dieser Farbelemente ist nun überzogen mit einer hauchdünnen Schicht einer sehr feinkörnigen und sehr silberreichen Bromsilber-Gelatine-Emulsion, die panchromatisch sensibilisiert ist. Die Dicke dieser Schicht

beträgt nur 0,005 mm und die Gebrauchsanweisung weist daher mit Recht auf ihre leichte Verletzlichkeit hin.

Diese zarte Schicht wird natürlich sehr rasch von den Bädern bis zum Grunde durchdrungen und gestattet also ein sehr rasches Arbeiten bzw. Waschen. Die so aussergewöhnlich dünne Emulsionsschicht haftet aber in allen sieben Bädern, die im ganzen zur Herstellung eines Bildes erforderlich sind, mit tadelloser Sicherheit auf ihrer Unterlage fest.

Der ideale Wunsch, dass immer ein rotes, ein blaues und zwei grüne Körner nebeneinander liegen, hat sich in der Praxis nicht erfüllen lassen. Man sieht daher unter dem Mikroskop vielleicht drei rote Körner zusammen, um die dann drei einzelne blaue verteilt liegen und dann kommen vielleicht sechs grüne zusammenliegend. Bei der ausserordentlichen Kleinheit der Körner, von denen auf etwa dem vierten Teil eines Nadelstiches 360 gezählt wurden, kommt es indessen nicht darauf an und für die sichtbare Wirkung sind solche aus mehreren Körnern zusammengesetzte Elemente noch vollkommen ausreichend in bezug auf Kleinheit, um sich der Wahrnehmung mit blossem Auge zu entziehen.

Die Behandlung der Platten ist dank der vorzüglich ausgearbeiteten Gebrauchsanweisung eine verhältnismässig einfache und sehr sichere, wenn man sich beim Einlegen und Entwickeln nur in respektvoller Entfernung von der roten Lampe hält und wenn man sich erst durch einige Vorversuche ein Gefühl für die richtige Exposition angeeignet hat. Im ganzen hat man bei der Entwicklung nur etwa drei Minuten bei der roten Lampe zu arbeiten, alles übrige kann bei hellem Gaslicht oder Tageslicht vorgenommen werden. In unsern Händen war nur der erste Versuch ungenügend, weil wir das Licht unter grünen Bäumen überschätzt hatten. Die andern Versuche lieferten alle gute Resultate.

Das eigentliche Verfahren ist folgendes:

Die Aufnahme wird mit einer gewöhnlichen Kamera von der Glasseite der Platten aus gemacht, damit das Licht erst die elementaren Farbschirme durchdringt, ehe es auf die Emulsion wirkt. Die Aufnahme wird durch eine besonders von der Fabrik abgestimmte Gelbscheibe gemacht, da ohne diese die ungeschwächte Wirkung des Blau und des Ultraviolett falsche Farben erzeugen würden. Die Platte wird dann wie gewöhnlich entwickelt, aber unter gänzlichem Abschluss des Lichtes, d. h. in bedeckter Schale. Da das entwickelte negative Bild die Farben in ihre Komplementärfarben umkehren würde, so muss es in ein positives Bild verwandelt werden, und das geschieht dadurch, dass man das reduzierte Silber auflöst, wodurch dann in der Schicht unentwickeltes Bromsilber in solchem Verhältnis zurückbleibt, dass es ein positives Bild gibt. Das erhält man denn auch, indem man das ausgeätzte Bild in einem Entwickler bei Licht schwärzt. Nun sind in der Durchsicht die Farben sichtbar. Um sie satter zu machen, wird noch eine physikalische Verstärkung angewendet und dann wird in gewöhnlicher Weise fixiert und gewaschen. Wir gehen nun die einzelnen Manipulationen näher durch.

Der Apparat. Da die Aufnahmen durch eine Gelbscheibe gemacht werden, so ist wegen der längeren Exposition ein Stativapparat erforderlich, vor dessen Objektiv die Gelbscheibe angebracht wird. Da die Platten verkehrt in die Kassetten gelegt werden müssen, so würde die empfindliche Schicht um 2 mm hinter die scharfe Bildebene zu liegen kommen, und es muss daher nach der Einstellung die Mattscheibe um 2 mm näher an das Objektiv herangerückt werden. Man kann sich indessen diese etwas missliche Arbeit ersparen, wenn man seine Kamera mit einer 2 mm dicken Mattscheibe versieht und diese verkehrt in ihren Rahmen legt, so dass die matte Seite nach aussen liegt, dann kann man ohne einzurücken exponieren. Natürlich gilt diese Stellung nur für Farbenaufnahmen und muss für gewöhnliche Aufnahmen wieder umgewechselt werden. Für Kameras mit festem Fokus bringt man die Gelbscheibe hinter dem Objektiv an und erhält dann genügende Schärfe, da die Gelbscheibe daraufhin berechnet ist, dass sie die Korrektur selbst vornimmt.

Das Einlegen der Platten muss in einer gut verdichteten Dunkelkammer in mindestens 1 m Entfernung von einer dunkelroten Lampe und dann noch im Schatten eines vorgesteckten Papiers so rasch als möglich geschehen. Die Platte wird mit der Schichtseite nach unten in die Kassette gelegt und, damit die leicht verletzliche Schicht nicht durch die Kassettenfeder zerkratzt wird, legt man einen schwarzen Karton unter, der mit den Platten geliefert wird. Es macht zuerst einen befremdenden Eindruck, wenn man eine anscheinend schwarze Platte in die Kassette legt, denn so sieht die Glasseite, die man zu Gesicht bekommt, aus. —

Die Exposition ist der schwierigste Punkt bei der Ausübung des Verfahrens und hierdurch werden am leichtesten Misserfolge erzeugt werden. Exponiert man zu kurz, so wird das negative Bild zu schwach und das nach dessen Wegätzen verbleibende positive Bild zu stark, d. h. die Farbenschirme werden zu stark verdeckt und man erhält nur trübe, dunkle Farben. Ist die Exposition zu lang, so nimmt das negative Bild zu viel Bromsilber für sich in Anspruch und hinterlässt zu wenig Bromsilber für das positive Bild, die Folge davon ist ein mattes, schwachfarbiges Bild, das man allerdings bis zu einem gewissen Grade verstärken kann, wodurch besonders bei mehrfacher Wiederholung der Verstärkung sattere Farben erzeugt werden. Die Gebrauchsanweisung gibt allerdings eine vortreffliche Einheit für die Belichtung an, nämlich bei Sonnenlicht in der Mittagsstunde und bei Abblendung auf F : 8 gerade eine Sekunde, aber bei wechselnder Beleuchtung, bei ziehenden Wolken täuscht man sich doch leicht, da eine dunkle Wolke leicht die Lichtwirkung auf 1/4 herabsetzen kann. Hier heisst es also: Erfahrungen machen.

Die Entwicklung. Der Anfänger verfährt hierbei am besten, wenn er sich nach genauem Durchlesen der Gebrauchsanweisung einen kurzen Arbeitsgang aufschreibt, etwa wie folgt:

1. Entwicklung. Pyro. 2 1/2 Minuten, dann 20 Sekunden abspülen.
2. Aetzbad. 3 Minuten 20 Sekunden waschen.
3. Zweite Entwicklung. Amidol. 3 Minuten. 15 Sekunden waschen.
4. Oxydationsbad. 15 Sekunden. 20 Sekunden waschen.
5. Verstärkung. 6 bis 25 Minuten. 20 Sekunden waschen.
6. Klärbad. 1 Minute. 20 Sekunden waschen.
7. Fixierbad. 2 Minuten. 5 Minuten waschen, abschleudern und rasch trocknen.

Es ist selbstverständlich, dass man sich die Bäder erst vorzubereiten hat, damit man sie im Augenblick des Gebrauchs zusammengiessen kann.

1. Entwicklung. Es wird ein Pyro-Ammoniakentwickler verwendet, der folgende Zusammensetzung hat:

A.

| | |
|---|---|
| Alkohol . . . . . . . . | 100 ccm |
| Pyrogallol . . . . . . . . | 3 gr |

B.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 85 ccm |
| Bromkalium . . . . . . | 3 gr |
| Ammoniak (S. G. 0,92) . . | 15 ccm |

Zum Gebrauch mischt man 100 ccm Wasser mit 10 ccm A und 10 ccm B.

Nun nimmt man in mindestens 1 m Entfernung von der roten Lampe die Platte aus der Kassette, kehrt sie um, so dass sie mit der Schichtseite nach oben in die Schale gelegt wird, alles im Schatten ohne Bestrahlung durch die rote Lampe, giesst den Entwickler darüber, bedeckt die Schale mit einer Pappe und entwickelt genau 2 1/2 Minute, ohne nachzusehen. Dann ist sie ausentwickelt, wird abgespült und sofort in das Aetzbad gelegt, das folgende Zusammensetzung hat:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . | 1000 ccm |
| Uebermangansaures Kali . | 2 gr |
| Schwefelsäure . . . . . | 10 ccm |

Gleich nach dem Untertauchen kann man Licht machen und den ganzen übrigen Teil der Arbeit bei hellem Licht vollziehen. Man beobachtet in der Durchsicht das Ver-

schwinden des Negativs, was in 2 bis 3 Minuten vollendet ist und spült dann gut mit Wasser ab (20 Sekunden). Man gewahrt nun ein aus Bromsilber bestehendes Positiv von weisser Farbe, an dem man schon die Farben schwach wahrnehmen kann und schreitet dann zur zweiten Entwicklung, d. h. Schwärzung des weissen Positivs. Diese geschieht mit Amidol- (Diamidophenol) Entwickler von folgender Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 1000 ccm |
| Wasserfreies Natriumsulfit . | 15 gr |
| Amidol . . . . . . . . | 5 » |

Sehr vorteilhaft bedient man sich zum Ansetzen dieses Entwicklers der Lumièreschen Stenodosen, indem man in 100 ccm Wasser eine Dose Sulfit und eine Dose Diamidophenol löst.

Die zweite Entwicklung dauert etwa drei Minuten und muss bei kräftigem Licht vorgenommen werden. Nach gutem Abspülen sieht man nun in der Durchsicht die Farben in voller Sättigung. Sollte das wegen einer leichten Ueberexposition noch nicht der Fall sein, so schreitet man zur Verstärkung, nachdem die Reste des Entwicklers vorher zerstört sind, durch ein Oxydationsbad, das man aus dem Aetzbade durch 50fache Verdünnung herstellt. 15 Sekunden Einwirkung genügen, worauf gut abgespült wird. Die Verstärkung ist eine physikalische, die aus zwei Lösungen zusammengesetzt wird.

Lösung 1.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 1000 ccm |
| Zitronensäure . . . . . | 30 gr*) |
| Pyrogallol . . . . . . | 3 » |

Lösung 2.

| | |
|---|---|
| Dest. Wasser . . . . . | 100 ccm |
| Silbernitrat . . . . . . | 5 gr |

Zum Gebrauch mischt man 100 ccm Lösung 1 mit 10 ccm Lösung 2 und legt die Platte hinein. In 6 bis 25 Minuten verstärkt sich die Platte. Nach dieser Zeit fängt das Bad an, sich zu trüben und wird dann verworfen und die Platte abgespült. Sind infolge von Ueberexposition die Farben noch nicht kräftig genug, so wiederholt man die Verstärkung mit einem neu gemischten Bade, nachdem man die Platte erst in die Oxydationslösung wie nach der Entwicklung getaucht und gespült hat.

*) Hier ist in der Gebrauchsanweisung ein Druckfehler, indem 3 gr statt 30 gr steht.

Manchmal ist eine dreifache Verstärkung erforderlich.

Fertig verstärkt, wird die Platte gespült und kommt dann in das Klärbad, das ist eine Lösung von übermangansaurem Kali 1 : 1000 ohne Zusatz von Säure, worin sie eine Minute verbleibt und dann ins saure Fixierbad gebracht wird.

Dasselbe besteht aus:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 1000 ccm |
| Fixiernatron . . . . . | 150 gr |
| Saure Sulfitlauge . . . . | 50 ccm |

In zwei Minuten ist das Fixieren vollendet und dann wird fünf Minuten in fliessendem Wasser gewaschen. Die Platte wird nun durch Ausschleudern möglichst vom Wasser befreit, auf der Rückseite abgetrocknet und dann rasch in warmem Luftzuge getrocknet. Zum Schluss wird kalt lackiert mit einer Auflösung von 20 gr Dammarharz in 100 gr Steinkohlenbenzol. Spirituslack darf nicht verwendet werden, weil dadurch die Farben ineinanderlaufen und verschwinden würden.

Erst jetzt wird etwaiges Retuschieren bzw. Ausflecken mit chinesischer Tusche oder Bleistift vorgenommen.

Und nun das Resultat: Es wird jeder an den Bildern seine helle Freude haben, wegen der Pracht der Farben und der Feinheit der Nuancen, besonders in den gebrochenen Tönen.

Wir müssen den Herren A. und L. Lumière unsern lebhaftesten Dank aussprechen, nicht allein für die geistvollen Gedanken, die sie in diesem Verfahren produziert haben, sondern auch für die gewaltige Arbeit und Ausdauer, womit sie es zur technischen Reife gebracht haben. Wir wünschen ihnen auch guten Erfolg in der weiteren Vervollkommnung des Verfahrens, ein Negativ zu erzeugen, das eine beliebige Anzahl Abdrücke zu machen gestattet und können nur noch zum Schluss sagen:

Die Herren Lumière haben wieder einmal etwas Ganzes in die Welt gesetzt und haben sich um die Photographie von neuem im höchsten Grade verdient gemacht.

---

# Elektrischer Antrieb von Portalkranen.

(Hierzu das Titelbild und 6 Abbildungen.)

Die gesteigerten Ansprüche des Weltverkehrs und die in den grossen Seedampfern und ihrer Ladung festliegenden Kapitalien erfordern eine möglichst schnelle Abfertigung in den Häfen und dementsprechend kurze Fahrtdauer, um eine gewinnbringende Verzinsung zu erzielen. Nirgends gilt wie hier der Grundsatz: »Zeit ist Geld«. Diese Rücksichten und die weitgehendste Einschränkung der zur Verladung der Güter nötigen menschlichen und maschinellen Hilfskräfte stellten immer höhere Anforderungen an die Hebezeuge, sowohl hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit, als auch ihrer Arbeitsgeschwindigkeit. Hier galt es, eine Betriebsart zu finden, die schnelle Manövrierfähigkeit, leichte Bedienung, absolute Betriebssicherheit mit billigen Arbeitsbedingungen vereinigte.

Von den verschiedenen Betriebsarten kommen hierbei in Betracht: der Handbetrieb, der Antrieb durch Dampf, Wasser und Luft und schliesslich der elektrische Betrieb. Wir werden im folgenden zeigen, wie der Mangel, der dem einzelnen System anhaftete, dazu führte, für den Massenverkehr nur die elektrische Kraft als Antriebsmittel zu wählen.

Der Handbetrieb hatte bald die Grenze seiner Leistungsfähigkeit erreicht; man war auf den Kraftbetrieb angewiesen. Um eine rationelle Arbeitsweise zu erlangen, musste man den Einzelkraftantrieb verlassen und zur Zentralisierung der Kraft übergehen. Hierbei kam man zunächst darauf, den Dampf in einem besonderen Kesselhaus zu erzeugen und den einzelnen Kranen mittels Rohrleitungen zuzuführen. Bei der grossen Ausdehnung der heutigen Krananlagen haften diesem Systeme aber grosse Nachteile an. Die Wärmeverluste durch Strahlung und Undichtigkeiten der Dampfleitungen, ihre schwierige Instandhaltung, die Notwendigkeit häufiger Reparaturen und die Kostspieligkeit der Dampfkraft selbst: alles das hat dazu geführt, den Dampfkran als unwirtschaftlich von grossen Anlagen auszuschliessen.

Bei den hydraulischen Anlagen treten die eben genannten Uebelstände in ähnlicher Weise hervor. Wegen der hohen Drucke ist das Dichthalten der Rohrleitungen noch schwieriger. Es kommt hierbei der grosse Mangel hinzu, dass billige hydraulische Hebezeuge für Leerlauf und Vollast dieselbe Wassermenge benötigen, also bei den am häufigsten vorkommenden leichten und mittleren Lasten mit einem geringeren Wirkungsgrad arbeiten. Die Druckluft als Antrieb für Krane kommt nur vereinzelt vor und spielt wegen der hohen Kosten keine Rolle.

Alle diese Mängel wurden mit einem Schlage durch Anwendung der elektrischen Kraft beseitigt. Erst die elektrische Energie bot ein befriedigendes Mittel für den sachgemässen Betrieb sowohl einzelner Krane, als auch weit ausgedehnter Krananlagen.



Abb. 1. Gekapselter zweiteiliger Gleichstrommotor.

Aeusserst billige und dabei betriebssichere Verteilung der Energie bis zu den entferntesten Verbrauchstellen, der ausgezeichnete Wirkungsgrad der Motoren auch bei geringer Belastung, die weitgehende Regulierbarkeit der Fördergeschwindigkeiten, das geringe Reparaturbedürfnis, alles das sind Gründe, die den elektrischen Kran zum billigsten und betriebsichersten vor allen andern machen.

Die Praxis zeigt eine immer grösser werdende Verwenduug der Elektrizität zum Betriebe von Kranen, gegen welche alle andern Betriebsarten dem Umfange und der Bedeutung nach verschwinden. Durch das Zusammenwirken von Elektrotechnik und Maschinenbau sind auf der einen Seite im Laufe langer Jahre Motoren und Apparate entstanden, die besonders den eigenartigen Ansprüchen der Hebezeuge angepasst sind, anderseits hat der Antrieb durch Elektromotoren im Maschinenbau vor allem dadurch, dass er viele Zwischenglieder, wie Seilübertragung, Wendegetriebe und Zahnräder ausschaltete, so umwälzend eingegriffen, dass heutzutage auch der mechanische Teil des Kranes in Modellen und Konstruktionen derart verbessert ist, dass der elektrische Kran an Einfachheit und Sicherheit allen andern weit überlegen ist.

Hafenanlagen benötigen elektrischen Strom einerseits zur Beleuchtung, anderseits zum Betriebe der Krane, Spille und anderer Hilfsmaschinen. Wegen der meist grossen Ausdehnung des Hafengeländes ist der Lichtbedarf ein sehr beträchtlicher und zwar sowohl für die Aussenbeleuchtung als auch für die innere Beleuchtung der Verwaltungsgebäude, Schuppen, Speicher usw. Wird für ein derartiges Hafengebiet eine besondere elektrische Kraftstation errichtet, so kann diese naturgemäss den eigenartigen Ansprüchen des Hafenbetriebes vollständig angepasst werden.

Die Arbeitsweise des normalen Portalkranes ist eine intermittierende; er gebraucht beim Anheben der Maximallast etwa 45 PS, beim weiteren Heben etwa 30 PS; alsdann setzt der Schwenkmotor mit etwa 4,5 PS ein. Jetzt folgt stromlos das Absetzen der Last, dann das Zurückschwenken des leeren Auslegers mit etwa 2 PS und schliesslich das stromlose Senken des leeren Hakens.

Zwischen den einzelnen Kranspielen liegen Pausen von verschiedener Dauer Sperrige Güter erfordern zum Anschlingen an den Haken längere Zeit; hin und wieder muss der Kran verfahren werden. Es fehlt also jegliche Regelmässigkeit im Betriebe; die Stromentnahme aus dem Leitungsnetz erfolgt in kurzen Intervallen. Naturgemäss lässt es sich auch nicht vermeiden, dass ein grösserer Teil der Krane z. B. gleichzeitig anhebt, während dieser kurzen Zeit also dem Netz sehr viel Strom entnimmt, um kurz darauf wieder fast gar keinen Strom zu verbrauchen.

So gering der Stromverbrauch eines Kranes an sich ist, so ungünstig liegen die Betriebsverhältnisse in ihrer Rückwirkung auf die Kraftstation.

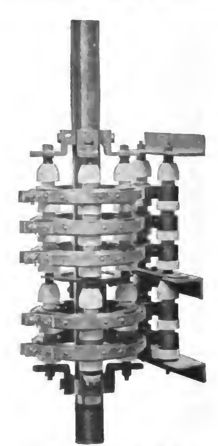


Abb. 2. Säulenstromzuführung.

In den Abendstunden kommt der beträchtliche Lichtbedarf hinzu. Des Nachts muss Strom für Notbeleuchtung vorhanden sein; auch wird häufig hier und da noch ein Kran länger arbeiten.

Um bei diesen eigenartigen Verhältnissen einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen, wird die Kraftstation mit Akkumulatorenbatterien ausgestattet, die einerseits die durch den Kranbetrieb

hervorgerufenen Stösse ausgleichen, ferner eine gleichmässige Belastung der Antriebsmaschinen ermöglichen, anderseits des Abends bei dem starken Lichtbedarf mit einspringen und schliesslich nachts den geringen Strombedarf allein liefern.

Bei einer plötzlichen Betriebstörung hat die Batterie ausserdem den grossen Wert einer Momentreserve.

Naturgemäss wird man dahin streben, die Maschinenanlagen im übrigen möglichst einfach zu gestalten, indem dieselben Dynamomaschinen den Strom sowohl für Beleuchtung wie für die Krane liefern. Hieraus ergibt sich, dass für kleinere Anlagen Gleichstrom von 220 Volt, für ausgedehntere solcher von $2 \times 220 = 440$ Volt Spannung als die geeignetste Stromart gewählt werden kann. Nach letzterem System sind die grossen Neuanlagen in Hamburg und Bremen zur Ausführung gelangt.

Häufig werden Krane auch von bestehenden Strassenbahnnetzen gespeist. Die Spannung beträgt hierbei meistens 500 Volt, wobei ein Pol an Erde liegt.

Bei niedrigen Spannungen, besonders bei 110 Volt, werden die Steuerapparate für starke Motoren unhandlich und schwer bedienbar, da die Abmessungen der Kontaktflächen grösstenteils von der Stromstärke abhängen. Höhere Spannungen als 500 Volt zusammen mit den Einflüssen der Atmosphäre — Feuchtigkeit, Nebel — stellen an die Isolation der elektrischen Ausrüstungen sehr hohe Ansprüche, denen nur solche Konstruktionen genügen, die auf Grund jahrelanger Erfahrungen ausgeprobt sind.

Der Umladeverkehr in den Seehäfen wickelt sich der Hauptsache nach zwischen Schiffen, Speichern und Eisenbahnwagen oder andern Fahrzeugen ab. Hierzu dienen die Krane, deren Wirkungsweise darin besteht, die Last von den Schiffen senkrecht zu heben und dann horizontal zu versetzen, oder umgekehrt, die Last vom Lande in das Schiff zu befördern. Die Hub- und Senkbewegung wird durch ein über eine Leitrolle geführtes Seil erzielt, das auf einer Trommel auf- bzw. abgewickelt wird. Die horizontale Bewegung wird dadurch erreicht, dass der Ausleger, an dessen Ende die Leitrolle befestigt ist, gedreht wird, oder durch Verfahren des ganzen Kranes.

Am meisten im Hafenverkehr verbreitet sind Krane, die für Lasten bis max. 3000 kg bestimmt sind. Die Mehrzahl aller Schiffsgüter liegt unterhalb dieser Gewichtsgrenze, weil Lasten grösseren Gewichtes und entsprechenden Umfanges unter Deck schwer fortbewegt werden können. Da in letzter Linie doch Menschenhände die Stückgüter verstauen müssen, so ist es günstig, wenn die einzelnen Stücke ein geringes Gewicht haben. Mehrere leichte Lasten werden, soweit es die Oeffnung der Schiffsluken zulässt, gleichzeitig gehoben, um mit jedem Hub möglichst die volle Tragfähigkeit des Kranes auszunutzen. Säcke mit Mehl, Baumwolle usw. werden zuweilen bis 18 Stück mit einem Male durch Stricke oder Gurte zu einer Last vereinigt, Rohkupfer wird in Barren geschichtet, Fässer, Kisten, Ballen und überseeische Hölzer werden durch Klammern angepackt und durch Ketten zusammengehalten.



Abb. 3. **Bild des Hafens in Bremen.**

Als die vorteilhafteste Gestalt eines solchen Hafenkranes hat sich der bekannte Drehkran erwiesen, dessen Ausleger über das Schiff hinüberreicht, die Last senkrecht emporhebt, schwenkt und sie auf Wagen oder die Ladebühne wieder absetzt. Die Hubhöhe beträgt im Mittel 10—15 m, die Ausladung, das ist der Abstand der Lastseilmitte von der Drehachse des Auslegers, bei Flussschiffen 6—8 m, bei Seeschiffen 9—13 m.

Um die Liegezeit der Dampfer im Hafen auf

das geringste Mass zu beschränken, arbeiten die Krane mit grossen Hub- und Schwenkgeschwindigkeiten.

Werden die Krane fahrbar eingerichtet, so dass sie durch einen besonderen Motor oder von Hand auf einem Gleis längs des Kais verschoben werden können, so bilden die Krane selbst und die Gleisbreite ein grosses Verkehrshindernis und nehmen Platz weg, der in unsern Hafenstädten naturgemäss sehr kostbar ist.

Eine Konstruktion erwies sich hier als ausserordentlich praktisch und ist zur ausgedehntesten Ausführung gelangt: Der Portalkran.

Bei beiden kann eine Veränderung der Ausladung dadurch erreicht werden, dass der Ausleger um einige Meter einziehbar gemacht wird, entweder von Hand oder durch einen besonderen Motor.

Der Portalkran selbst besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen auf Fahrschienen rollenden Portal und dem auf diesem drehbaren Führerhaus mit Triebwerk und Ausleger.

Das Portal hat vier Laufräder aus Stahlguss, Scheibenräder mit doppelten Spurkränzen und breiten zylindrischen Laufflächen. Die Hauptträger und Stützen sind teils als Blech-, teils als Gitterträger ausgebildet; die vertikalen Portalstützen sind



Abb. 4. Turmdrehkrane in Bremen.

Um den freien Verkehr der Eisenbahnwagen und Fuhrwerke nicht zu behindern, erhalten die Krane Portalform mit einer Durchfahrtsöffnung für ein oder mehrere Gleise, die, dem Normalprofil entsprechend, eine lichte Höhe von mindestens 4,8 m und für jedes Gleis eine lichte Weite von etwa 4 m hat. Je nach den Umständen werden die Krane als Halbportalkrane oder als Vollportalkrane ausgeführt. — Bei den Halbportalkranen liegen die Fahrschienen nicht in gleichem Niveau. Die Schiene an der Wasserseite liegt ungefähr in Höhe der Kaioberkante, während die Laufräder an der Landseite auf einer erhöhten — z. B an den Speichermauern angebrachten — Schiene laufen. Sie sind dann verwendbar, wenn der Speicher in nicht zu grosser Entfernung parallel zur Kaimauer verläuft.

Die Vollportalkrane sind an die Nähe und die Länge der Speicher nicht gebunden, sie laufen auf zwei Schienen, die meist in der gleichen Höhe mit der Kaioberkante liegen. Ihre Bewegungsfreiheit ist grösser als die der Halbportalkrane.

bis dicht über die Schienen heruntergeführt und dienen gleichzeitig als Radbruchstützen.

Das Fortbewegen der Krane auf den beiden Fahrschienen geschieht wegen der kurzen Entfernungen meist von Hand vermittelst Handkurbel und Zahnradübersetzung. Soll das Verfahren durch einen besonderen Motor erfolgen, so sollte derselbe stets nur so stark wie der Schwenkmotor gewählt werden. Denn, während zur Erzielung der richtigen Schwenkgeschwindigkeit eine bestimmte Motorleistung erforderlich ist, etwa 4—5 PS, ist die Grösse der Fahrgeschwindigkeit ziemlich gleichgültig, weil das Verfahren ja nur selten vorkommt. Wählt man nun für das Verfahren die gleiche Motortype wie für das Schwenken, so kann der Schwenkkontroller und Schwenkwiderstand auch für den Fahrmotor benutzt werden; es ist hierzu nur notwendig, auf dem Schaltbrett einen Umschalter anzubringen. Die Mehrausgaben für den elektrischen Fahrwerksantrieb werden hierdurch wenigstens auf das erreichbare Minimum herabgedrückt.

Das Portal erhält noch einen sehr wichtigen Teil: den zwischen den oberen Portalträgern gelagerten Drehzapfen, um den sich der eigentliche Kran dreht Auf dem Portal ist ferner zentrisch zu diesem Drehzapfen der Zahn- und Laufschienenkranz aufgeschraubt, auf dem die Laufräder des Kranes rollen. Der obere Teil des Portals ist begehbar und durch Geländer geschützt, eine Leiter ermöglicht ein bequemes Besteigen des Krans.

Der eigentliche, um den Zapfen drehbare, Kran besteht aus einer Eisenkonstruktion, die in der Mitte das Lager für den Zapfen enthält. Ferner sind darin die Laufrollen für das Schwenkwerk gelagert; nach der einen Seite entwickelt sich der Ausleger mit Rolle. Um den Drehzapfen herum sind nun die beiden Triebwerke, Hub und Schwenkwerk, sowie die Kontroller so angeordnet, dass der Kranführer von seinen Stande aus die Last in allen Höhenlagen gut verfolgen kann. Die letzteren Teile sind durch ein Führerhaus geschützt.

Die Standfestigkeit des Portalkranes ist eine solche, dass ein Abheben der beiden hinteren Rollen des eigentlichen Drehkranes bei der normalen Last nicht stattfindet. Die hinteren Laufräder des Portals ruhen bei einer um zwei Drittel grösseren Last noch auf den Schienen. Abheben eines der unteren Laufräder, also Kippen des Gerüstes bei rechtwinkliger Stellung des Auslegers zum Portalgerüst, tritt bei normaler Belastung nicht ein.

(Fortsetzung folgt.)



## Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

Berlin. Sommer 1907.



### Neue Türdrückerbefestigung.

Es dürfte gewiss jeden Architekten, Bauunternehmer und Hausbesitzer interessieren, eine neue, für alle Türstärken passende Befestigung für Türdrücker kennen zu lernen, welche das lästige Wackligwerden derselben verhindert.

Die Firma H. Vorst, Berlin SO., Adalbertsr. 65, stellt auf Stand 18 ihre durch D. R. P. 179 745 und 10 Auslandspatente geschützte neuartige Befestigung verschiedener Sorten moderner Türbeschläge angebracht, aus.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der □ Drückerdorn *a* mit einem diagonalen Einschnitt *b* versehen, welcher an den Innenflächen mit einer Querzahnung versehen ist. Durch das Eintreiben des ebenfalls gezahnten Keiles *c* werden alle vier Aussenflächen des Quadratstiftes gegen die Wände des Lochteiles gepresst. Durch die Zahnung ist eine Bewegung des Keiles *c* im Schlitz ausgeschlossen und kann sich der Lochdrücker niemals von selbst lockern.

Ein Zupassen der Türdrücker-Garnituren in das Schloss und das Verbohren auf Holzstärke durch den Schlosser fällt bei dieser »System Vorst« genannten Befestigung fort, da das Nussloch im Schloss der Stärke des Drückerdornes entsprechend genau gedornt ist und beim Anschlagen der Drücker der Keil *c* durch das Verbohrungsloch *d* an jeder beliebigen Stelle des Schlitzes eingeschlagen werden kann, mithin selbige für alle Türstärken passend sind.

Bei Fensterbaskules kann zur Befestigung der Oliven dasselbe System verwendet werden.

Wegen Lizenzerteilung und Lieferung der patentierten Drückerstifte wollen sich Fabrikanten mit dem Patentinhaber in Verbindung setzen.

# Pendelnd aufgehängte elektrische Bohr- und Nietmaschinen,

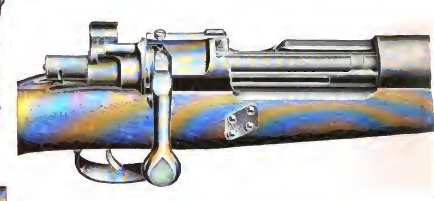
die von der Firma **Carl Flohr, Berlin N,** gebaut werden, haben eine neue, ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstruktionswerkstätten geschaffen. Nicht allein werden dadurch die bis jetzt so lästigen und zeitraubenden Uebelstände vermieden, sondern auch die äusserst einfache Bedienung der Maschinen ermöglicht es, an Arbeitern zu sparen, so dass sich der Anschaffungspreis in kurzer Zeit amortisiert.

# Geigen-Noten-Pult-Kasten.

Ein von Ing. Brömme erfundener Geigen-Noten-Pult-Kasten (D. R. P. angem.) muss für eine äusserst praktische Neuheit für Geiger angesehen werden. Der Kasten vereinigt in gefälliger, leichter Form Geigenkasten, Notenbehälter und Notenpult, wodurch das lästige, gesonderte Mitführen von Noten und Pult wegfällt und eine erhebliche Schonung der Noten gewährleistet wird. Der Kasten in Luxus- und in einfacher, solider Ausführung kann jedem Wunsche entsprechend geliefert werden von **Otto Brömme, Frankfurt a. M.,** Frankenallee 114, wo nähere Auskunft bereitwilligst erteilt wird.

## Der automatische Patronenzähler für Mehrlader. D. R. P. 167 690.

Soll die Repetiervorrichtung bei Hand- und Faustfeuerwaffen (Selbstlader inbegriffen) ihre volle Bedeutung haben und nicht ein Anlass zur leichtfertigen Munitionsverschwendung, oder oft Ursache von Uebelständen sein, so muss der Schütze stets wissen, wieviel Patronen im



Magazin sind, um über den Ladezustand seiner Waffe genau orientiert zu sein.

Seinem Bestreben dies zu erreichen treten oft, speziell bei überraschenden Aktions- und Entscheidungsmomenten, aus psychologisch leicht zu begreifenden Gründen so viele und so grosse Hindernisse entgegen, dass ihm dies unmöglich wird. Da bildet nun der Patronenzähler, durch welchen eben dieser Unzukömmlichkeit abgeholfen wird, eine notwendige Ergänzung des Repetiermechanismus, ohne welche zwischen Schütze und Feuerwaffe nie jene völlige Uebereinstimmung vorhanden sein kann, welche die Voraussetzung für eine wirksame und vollwertige Ausnützung des Repetiermechanismus ist.

Der Patronenzähler bewirkt eben, dass der Schütze ohne jede Bewegung, ohne Lärm zu machen, ohne Herausnahme der Munition, ohne die Aufmerksamkeit vom Ziele abzulenken, auch in der Dunkelheit (Nachtgefechtstaktik) den Ladezustand seiner Feuerwaffe sofort genau erkennen kann.

Diese höchst einfache und in ihrer Herstellung äusserst billige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Magazinwand stets eben so viele Kontrollknöpfchen herausragen, als im Magazin selbst jeweils Patronen vorhanden sind. Diese Kontrollknöpfchen sind unter Federwirkung stehende Organe, welche durch die im Magazin befindlichen Patronen zur Annahme der Anzeigelage und durch die Federung beim Einschieben der Patronen aus dem Magazin in den Lauf eins nach dem andern zur Annahme ihrer Ruhelage bestimmt werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass sich beim jedesmaligen Repetieren ebenso wie die Anzahl der im Magazin liegenden Patronen, auch die Anzahl der in der Anzeigelage stehenden und daher aus der Magazinwand herausragenden Kontrollknöpfchen um eins vermindert.

Diese Vorrichtung gestattet die Kontrolle des Ladezustandes der Waffe nicht nur dem Schützen, sondern auch seinem allfälligen Kommandanten, was für die Handhabung der Feuerdisziplin und für die Feuerleitung oft von grosser Wichtigkeit ist. Der Schütze kontrolliert seine Waffe ohne jede Inanspruchnahme seiner geistigen Kräfte dadurch, dass er die Kontrollknöpfe beim Schiessen direkt unter seinen Fingern hat und deren Anzahl, insofern sie in der Anzeigelage stehen, ohne weiteres merken muss.

Der Patronenzähler ist an iedes Repetiersystem anzubringen.

# Technisches Allerlei

## Ausstellungen.

**Weltausstellung in Tokio 1912.** Wie die Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie mitteilt, wird die für das Jahr 1912 geplante grosse Japanische Ausstellung in Tokio zwar nicht als Weltausstellung bezeichnet, soll jedoch nach ihrer ganzen Anlage den Charakter einer solchen tragen. Eröffnet wird die Ausstellung am 1. April, geschlossen am 31. Oktober 1912. Ein Staatszuschuss von 10 Millionen Yen (etwa 20 Millionen Mark) ist in Aussicht genommen, abgesehen von den Aufwendungen und Beiträgen der Stadt und des Regierungsbezirkes Tokio, sowie anderer Landesteile. Die aufzuwendenden finanziellen Mittel dürften sich im ganzen auf nicht unter 20 Millionen Yen (etwa 40 Millionen Mark) belaufen. Die Ausstellung ist eine Veranstaltung der japanischen Regierung und wird die grösste aller bisher in Japan stattgehabten Ausstellungen sein. Der Flächeninhalt des Ausstellungsgeländes beträgt etwa 101 ha. Davon entfallen auf Ausstellungshallen und sonstige Baulichkeiten insgesamt etwa 12 ha. Wenn auch die Bezeichnung »Weltausstellung« vermieden wird, so gibt man sich doch der Erwartung hin, dass die Ausführung der vorliegenden Pläne, sowie die erhoffte amtliche und private Beteiligung aller Nationen der Veranstaltung durchaus den Charakter einer Weltausstellung geben wird. Die Ständige Ausstellungskommission wird im gegebenen Zeitpunkte die Frage einer entsprechenden Beteiligung der deutschen Industrie zur Entscheidung bringen.

## Automobilismus.

**Die deutsche Motorwagenindustrie auf dem Weltmarkte.** In der kürzlich erschienenen Exportnummer der Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagenvereins behandelt Dr. Börner-Berlin die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Automobilindustrie. Er hebt hervor, dass Frankreich zurzeit noch den umfangreichsten Ausfuhrverkehr in Motorwagen unterhält, dass aber unter den sämtlichen übrigen Konkurrenzländern Deutschland die erste Rolle einnimmt, indem im letzten Jahre der Export von Motorwagen und deren Teilen in nachbenannten Ländern folgende Werte umfasste:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Deutschland . . . . . . . . . | 44 | Millionen | Mark, |
| Ver. Staaten von Amerika . . . | 18 1/2 | » | » |
| England . . . . . . . . . . | 16 1/2 | » | » |
| Italien . . . . . . . . . . . | 11 1/2 | » | » |
| Belgien . . . . . . . . . . . | 7 [illegible]/4 | » | » |
| Oesterreich-Ungarn . . . . . . | 3 [illegible] | » | » |

## Beleuchtung.

**Neubelebung von Oelquellen durch Erdbeben.** Die »Petroleum Review« lässt sich von Galveston, Texas, berichten, dass die Wiederbelebung zahlreicher vertrockneter Oelbrunnen im südwestlichen Texas, die neuerdings eingetreten ist, von Sachverständigen als eine Folge von Wirkungen der jüngsten Erdbeben betrachtet wird. Auf den Saratogafeldern haben 20 Brunnen, welche monatelang still gelegen hatten, auf einmal wieder zu sprudeln angefangen; fünf derselben befinden sich im wahren Ausbruche und liefern täglich zusammen 10 000 Barrels Oel. Aehnliches wird von Humble und andern Feldern von Hunderten von eingegangenen Brunnen berichtet. Was das Erdbeben von Jamaika betrifft, so war die nächste Folge desselben ein fühlbarer Rückgang der Oelproduktion gewesen; zahlreiche Sprudelquellen stellten die Produktion ganz ein. Während der Oelsee im Golf ungeheure Proportionen annahm, glaubte man die Oelproduktion auf den Feldern der Golfküste schon ganz vernichtet. Die Brunnen, die zuerst ihre Tätigkeit wieder begonnen haben, sind gerade die tiefsten, solche von 1800 bis 2500 Fuss Tiefe, während dagegen die flachen Brunnen an Produktion eingebüsst haben. Hunderte von Brunnen, die man über 2500 Fuss tief gebohrt hatte, um nach Erschöpfung der oberen Oelschichten neue tiefere Oelschichten zu erschliessen, und die man als unergiebig hatte aufgeben müssen, sprudeln plötzlich reichlich. Nach dem Erdbeben von Jamaika war zunächst das Ergebnis der Golfregion auf 15 000 Barrels per Tag gesunken; jetzt ist es wieder auf 54 000 Barrels per Tag gestiegen und nimmt immer noch mehr zu.

(»Organ des Vereins der Bohrtechniker«.)



## Erfindungen.

**Prämiierung nützlicher Erfindungen.** Für das abgelaufene Etatsjahr konnten aus den im Etat der Staatseisenbahnverwaltung zur Prämiierung nützlicher Erfindungen vorgesehenen Mitteln 45 Beamten und Arbeitern der Eisenbahnverwaltung Belohnungen im Gesamtbetrage von 15 000 Mk. für Erfindungen und Verbesserungen, die für die Erhöhung der Betriebssicherheit oder in wirtschaftlicher Beziehung von Bedeutung sind, bewilligt werden.

## Elektrotechnik.

**Der Kurzschluss.** Der Direktor der Budapester Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Budapest, Herr Etienne de Fodor, hat 1000 Kurzschlüsse, wie sie sich innerhalb eines gewissen ununterbrochenen Zeitraumes bei den Budapester Stromkonsumenten der genannten Gesellschaft ereigneten, auf ihre Ursachen geprüft und nachstehend zusammengestellt, und im »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« veröffentlicht.

Von 1000 konstatierten Kurzschlüssen fanden statt:

| | |
|---|---|
| Durch verschiedene Fehler in Lampenfassungen | 364 |
| Durch schlechte Drähte in Beleuchtungskörpern | 177 |
| Durch Abnutzung der Doppelschnur in Stehlampen . . . . . . . . . . . . . | 78 |
| In fest verlegten Doppelleitungen . . . . . | 72 |
| Durch unbeaufsichtigte freie Drahtenden . . . | 61 |
| Durch Fehler in Glühlampen . . . . . . . | 48 |
| Während der Montage von Beleuchtungskörpern | 41 |
| Durch Umwerfen von Stehlampen . . . . . | 26 |
| Infolge von Uebermut, Neugierde usw. . . . | 20 |
| Durch Wettereinflüsse . . . . . . . . | 19 |
| Durch schlechte Kontakte in Wandfassungen . | 18 |
| In Verteilungstafeln ohne Schutzhülle . . . . | 15 |
| Durch Drehen von Lüstern . . . . . . . | 15 |
| Durch verschiedene Handwerker . . . . . . | 14 |
| Durch unberufene Elektrotechniker . . . . . | 9 |
| In verschiedenen Gebrauchsgegenständen . . . | 9 |
| Durch die Kette von Wasserreservoiren . . . | 6 |
| Durch abgebrochene Glühlampen . . . . . | 4 |
| Verschiedenes . . . . . . . . . . . . | 4 |
| | 1000 |

Aus den Ausführungen, welche Herr Fodor zu den einzelnen Ursachen der Kurzschlüsse macht, heben wir folgende hervor:

Geradezu unbegreiflich sind die häufigen Kurzschlüsse, welche während der Montage von Beleuchtungskörpern hervorgerufen werden. Es ist ein längst gefühlter Missstand, dass die Installateure in manchen Fällen die innere elektrische Einrichtung einer Wohnung herstellen müssen, ohne dass ihnen manchmal auf die Auswahl und auf die Montage der Beleuchtungskörper, wie Lüster, Wandarme usw., ein Einfluss eingeräumt würde. Die Installation ist bereits vollständig fertig, wenn hinterher der Lieferant mit seinen Beleuchtungskörpern erscheint und die mitgebrachten Lüster mit den vorhandenen Leitungen verbindet. Der Lüsterlieferant, der zu Hause die dünnen Drähte schlecht und recht in die mangelhaften Hohlgänge des Beleuchtungskörpers eingezwängt und dabei halb abgeschunden hat, prüft die seinerseits eingezogenen Drähte mit einem primitiven Apparat, mit einer elektrischen Glocke oder mit einem kleinen Galvanometer oder aber er prüft sie gar nicht. Hat er die Beleuchtungskörper an Ort und Stelle angebracht, verbindet

er die Lüsterdrähte mit der vorhandenen Leitung, schaltet volle Spannung ein und der Rest ist ein — Kurzschluss. Solange die Einschaltung von seiten der Lüsterlieferanten geschieht, wäre die Sache noch halbwegs verzeihlich, weil der Mann eben kein Berufselektriker ist. Geradezu verblüffend aber ist es, dass die meisten Kurzschlüsse während der Montage von Beleuchtungskörpern durch Leute gemacht werden, die bei elektrischen Firmen ständig als Monteure bedienstet sind und die als Berufselektriker bei dieser Montage die elementarste Isolationsprüfung vollständig unterlassen. Diese Monteure machen übrigens nicht nur bei der Montage von Lüstern, sondern auch bei Anbringung der einfachsten Beleuchtungsgegenstände, wie Wandfassungen usw., oder bei der Montage von Ausschaltern usw. Kurzschluss, weil sie es für bequem finden, ihre Arbeit sofort mit voller Stromspannung zu überprüfen, anstatt sich zu diesem Zweck wenigstens eines Galvanometers oder eines Klingelapparates zu bedienen.

Verhältnismässig zahlreich sind die Kurzschlüsse, welche durch Neugierde, Uebermut oder aber durch das Bestreben hervorgerufen werden, das geheimnisvolle Wesen der Elektrizität zu ergründen. Ein wissbegieriger Junge steckt sein Taschenmesser oder eine Stahlfeder in eine leere Fassung, ein anderer ergründet die Tiefen der Fassung mit dem metallischen Ende eines Regenschirms, ein dritter Jüngling benutzt hierzu ein Stück Eisendraht, ein vierter stochert mit einer Gabel in der Fassung herum, ein fünfter steckt eine Haarnadel in die Fassung, ein sechster bohrt mit einem Zirkel herum usw.

Aehnliche Neugierde bekunden Diener, Stubenmädchen, die ebenfalls mit Messern, Drahtstücken, Nägeln, Schraubenziehern die Fassung ausfüllen. Die dienstbaren Geister werden auch manchmal von den Töchtern des Hauses abgelöst, die mit Vorliebe Schuhknöpfler, Stecknadeln, Stricknadeln, Blechstreifen aus Korsetts usw. zu ihren elektrischen Forschungen benutzen.

Aber selbst ältere, intelligente Personen sind von Neugierde und Uebermut nicht frei und manipulieren mit den verschiedensten Gegenständen in leeren Fassungen, Wandkontakten usw. herum.

Um nur ein Beispiel anzuführen, wollen wir einen sehr intelligenten, aber von Rheuma geplagten Herrn erwähnen, der einen Kupferdraht in eine Fassung steckte, um sich auf diese Weise zu »elektrisieren«.

Anlässlich von Reparaturen, Reinigungen und verschiedenen Handwerksarbeiten in Wohnungen, in welchen die elektrischen Leitungen bereits installiert sind, geschehen ebenfalls zu wiederholten Malen Kurzschlüsse. Zimmermaler überstreichen offene Verteilungsschalttäfelchen oder Doppelschnüre mit Farbe, verlegte Leitungsschnüre werden von Maurern heruntergerissen oder entzwei geschnitten, Tischler schlagen in unter Putz befindliche Leitungen Haken ein, Tapezierer verletzen mit Nägeln die in der Mauer befindlichen Drähte oder vergreifen sich an Doppelschnüren usw. Andere Handwerksleute manipulieren in unvorsichtiger Weise mit Leitern und verursachen durch zerbrochene Lampen und beschädigte Fassungen etliche Kurzschlüsse. Dieselben Unfälle werden auch anlässlich des Wohnungswechsels durch unvorsichtigen Transport von Möbelstücken hervorgerufen.

Bezeichnend ist, dass viele Kurzschlüsse durch Leute verursacht werden, welche den Elektrotechnikern ins Handwerk pfuschen wollen. In einem mit brennbaren Waren gefüllten Modewarengeschäft bemerkte ein Handlungsgehilfe, dass eine von ihm eingeschraubte Glühlampe nicht den Boden der Fassung berühre. Rasch entschlossen nahm er ein Stückchen Blech und legte es auf den Boden der Fassung, damit der Kontakt zwischen letzterem und dem Lampensockel hergestellt werde. Beim Einschrauben der Lampe war natürlich der Kurzschluss fertig. Ein anderer Handlungsgehilfe wollte an einem Verteilungsbrett seine elektrotechnische Fertigkeit bekunden und fuhr mit einer Zange zwischen die nackten Kontaktstücke, wobei es natürlich Feuer gab. Zahlreich sind die Fälle, wo Handlungsgehilfen und andere Bedienstete Fassungen, Steckkontakte, Leitungen usw. reparieren wollen und sich dabei die Hände verbrennen, ja es ist schon vorgekommen, dass sogar Küchenmädchen und andere weibliche dienstbare Geister den Elektrotechniker spielen wollten, Leitungen mit dem Küchenmesser abschnitten, Drähte zusammenbanden usw. Ein Herr wollte sich die Mithilfe eines Elektrotechnikers ersparen, montierte eigenhändig einen Lüster ab und durchschnitt die unter Strom befindlichen Leitungen mit einer Kneipzange und zwar beide Pole auf einmal. Dass er sich hierbei die Finger verbrennen würde, hatte er nicht vorausgesehen.

In den meisten Haushaltungen werden, wie bereits erwähnt, die Lüster einer periodischen Reinigung unterworfen. Die hiermit betraute Person, anstatt nun um den Lüster herumzugehen, zieht es vor, auf einem fixen Standplatz zu bleiben und den Lüster so lange einer Drehung zu unterziehen, als es die Länge der am Plafond in einer Schale verborgenen Leitungsdrähte gestattet. Diese Drähte werden während des Reinigens des Lüsters wie ein Seil zusammengedreht, ihre Isolation wird brüchig, und beim Einschalten des Lüsters ist der Kurzschluss da.

Zu den merkwürdigsten, sich aber häufig wiederholenden Kurzschlüssen gehört folgender:

In den Klosetts werden gewöhnlich einfache Wandarme montiert. Irgend eine schablonenhafte Anordnung oder eine unverständige Gewohnheit bringt es mit sich, dass dieser Wandarm gerade unter dem Wasserreservoir angebracht wird, dessen Schwimmer durch eine Metallkette betätigt wird. Diese Kette geht nun knapp an der Fassung des Wandarms vorbei, und während ihres Pendelns gerät die Kette an den aus der Fassung herausragenden Metallsockel der Glühlampe und verursacht daselbst Kurzschluss. Nun ist infolge des vorhandenen Erdstroms die Metallkette von elektrischem Strom durchflossen, und es besteht zwischen Glühlampensockel und Metallkette eine Potentialdifferenz, die in den meisten Fällen die volle Spannung in der Installation, sagen wir 100 Volt, beträgt. Es entsteht somit beim Zusammentreffen der vorhin erwähnten Kette und Glühlampe ein ausgiebiger Kurzschluss.

Charakteristisch sind die Kurzschlüsse, welche beim Zerbrechen von Glühlampen dadurch eintreten, dass das Metallgewinde der Lampe in der Fassung verbleibt. Nachdem die Glühlampe nur so eingeschraubt werden kann, dass man sie oben am Glaskörper fasst, so kann in manchen Fällen, wo durch äussere Gewalt der Glaskörper vollständig abgeschlagen wird, der als Rest verbleibende Sockel nur schwer entfernt werden. Unkundige helfen dann, ohne die Lampenstelle früher auszuschalten, mit Messern, Schraubenziehern und andern Metallgegenständen nach, um den stecken gebliebenen Sockel herauszubekommen und verbrennen sich hierbei die Finger.

## Feuerlöschwesen.

**Kohlensäure-Feuerspritzen.** Im technischen Klub zu Frankfurt a. M. sprach, wie die »Zeitschrift für die gesamte Kohlensäureindustrie« mitteilt, jüngst Patentanwalt Reutlinger über die Entwicklung des Feuerlöschwesens und die Bestrebungen, die zur Einführung von Hilfsmitteln zur Unterstützung der Handfeuerspritzen führten. Während die Dampfspritze bis zur Entfaltung ihrer Tätigkeit einer gewissen Zeit bedarf, steht die mit flüssiger Kohlensäure betriebene Spritze jederzeit auch schon im Spritzenhaus betriebsbereit unter dem nötigen Druck und vermag beim Brandfall bei einem Strahlrohr von nur 5 mm Oeffnung und bei Mitführung von nur dreiviertel Kubikmetern Wasser einen grösseren Effekt zu erzielen, als es früher bei Mitnahme von 2 cbm Wasser und 10 mm weitem Strahlrohr mit einem gewöhnlichen Löschzug möglich war. Die erste Kohlensäurespritze wurde im Jahre 1889 von der Feuerwehr Bremen verwendet und nach Ueberwindung mancher technischen Schwierigkeit hat sich deren Benutzung u. a. auch bei der Berliner und der Kruppschen Feuerwehr aufs beste bewährt. Auch für Frankfurt ist ihre Einführung auf Veranlassung des Branddirektors Schenker bereits in die Wege geleitet. Zunächst wird die Feuerwehr Burgstrasse damit ausgerüstet. Grosse Kosten erwachsen hierdurch nicht, da Wagen und Wasserbehälter aus dem vorhandenen Inventar entnommen werden und der Umbau grösstenteils von Mechanikern der Mannschaft ausgeführt wird.

## Kraftgewinnung.

**Ausnützung von Wasserkräften.** Die bayerische Regierung hat, wie die »Schweiz. Bauz.« berichtet, eine Kommission zum Studium der Wasserkräfte des Landes eingesetzt. Die Kommission soll die vorhandenen Wasserkräfte erheben, Projekte über ihre Ausnützung aufstellen, die rechtlichen Verhältnisse studieren und bei der Frage der Konzessionierung auf die eigenen Bedürfnisse des Staates Bedacht nehmen. Eine Publikation über die Arbeiten der Kommission soll im Buchhandel erscheinen.

Am Hardangerfjord in Norwegen soll nach dem Bericht derselben Zeitschrift eine Wasserkraftanlage für 28 000 PS errichtet werden, die das 400 m hohe Gefälle der Tysse ausnützt. Es kommen fünf Turbinen von je 4700 PS und zwei von je 250 PS von Escher, Wyss & Co., sowie zwei parallele Rohrzuleitungen, 750 m lang, zur Aufstellung. Die Energie soll in elektrochemischen Betrieben ausgenützt werden.

Auch neue Wasserwerke bei Genf sollen demnächst zur Ausführung gelangen. Das eine Werk plant die Stadt Genf 7 km oberhalb des bestehenden Kraftwerkes Chèvres bei La Plaine. Das Kraftwasser soll der Rhône entnommen werden, deren sekundliche Wassermenge zwischen 120 und 1200 $m^3$ schwankt. Das zur Verfügung stehende Gefäll beträgt 12 m. Das Kraftwerk ist für eine Leistungsfähigkeit von 20 000 PS projektiert und soll zehn Turbinen von je 2000 PS erhalten.

(»Elektrochemische Zeitschrift«.)

## Technische Hochschulen.

**Technische Hochschule zu Berlin.** Die Zahl der Studierenden betrug für das Sommerhalbjahr 1907: 2162. Dieselben verteilen sich auf die einzelnen Fächer wie folgt:

| Studierende | Abteilung für: Architektur | Bau-Ingen.-Wesen | Masch.-Ingen.-Wesen M | Masch.-Ingen.-Wesen E | Schiff- u. Schiffs-M.-B. S | Schiff- u. Schiffs-M.-B. Sm | Chemie u. Huttenkunde Ch | Chemie u. Huttenkunde Hk | Allgem. Wissensch. | Gesamtzahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Im 1. Studienjahr . . . | 80 | 125 | 117 | 34 | 31 | 6 | 43 | 22 | 2 | 460 |
| » 2. » . . . | 88 | 112 | 89 | 19 | 39 | 9 | 36 | 17 | 1 | 410 |
| » 3. » . . | 76 | 97 | 94 | 24 | 37 | 11 | 24 | 16 | — | 379 |
| » 4. » . . . | 60 | 100 | 139 | 21 | 50 | 13 | 16 | 14 | 1 | 414 |
| In höheren Studienjahren | 101 | 121 | 140 | 38 | 45 | 16 | 25 | 13 | — | 499 |
| Zusammen | 405 | 555 | 579 | 136 | 202 | 55 | 144 | 82 | 4 | 2162 |
| | | | 715 | | 257 | | 226 | | | |

Ausserdem sind noch 527 Personen zur Annahme von Unterricht berechtigt bzw. zugelassen. Die Gesamtzahl der Hörer, welche für das Sommerhalbjahr 1907 Vorlesungen angenommen haben, betrug daher 2689.

## Photographie.

**Photographien auf Aepfeln** von Nick Bruehl. Der Verfasser hat sehr hübsche Photographien auf Aepfeln durch den natürlichen Reifungsprozess erzeugt, die er auch in »Camera-Craft« abbildet. Es sind zum Beispiel Monogramme, aber auch Bilder in Halbtönen, die besonders interessant sind. Er verfährt dabei wie folgt:

Man wartet die Zeit ab, bis der Apfel, wovon man eine Varietät von roter Farbe auswählt, ausgebildet ist und befestigt darum, so lange er noch grün ist, eine Tüte von schwarzem Papier, die man zehn Tage darum lässt, um ihn während dieser Zeit ganz vom Lichte abzuschneiden. Dann befestigt man auf dem Apfel an der Sonnenseite ein Negativ auf Rollfilm, das mit Eiweiss aufgeklebt wird. Eiweiss ist nämlich das einzige Klebemittel, das sich nicht auf dem Apfel markiert. Man zieht dann den schwarzen Papierbeutel wieder über, nachdem man eine Oeffnung hineingeschnitten hat, die etwas grösser als das Negativ ist. So bleibt der ganze Apfel grün und das Bild erhält an den Rändern eine angenehme Abtönung. Die Kopierzeit ist mit einer Woche genügend bemessen. Das Bild erscheint in einem tiefem Rot auf zartgrünem Grunde und ist von ausserordentlicher Feinheit. Natürlich muss man die Blätter um den Apfel entfernen, so dass sie das Licht nicht fortnehmen können.

Das Photographische Wochenblatt, das diese Mitteilung »Camera-Craft« entnimmt, bemerkt mit Recht hierzu:

»Dieses Verfahren kann vielleicht ein Anlass zu einem hübschen Weihnachtsgeschäft werden für den, der es beizeiten vorbereitet.«

## Uhrmacherei.

**Ueber die Fortschritte in der Erzeugung künstlicher Edelsteine** schreibt das »Leipziger Tageblatt«: Auf dem Gebiete der Herstellung künstlicher Edelsteine hat man in der letzten Zeit mit Versuchen über künstliche Rubine solche überraschenden Ergebnisse erhalten, dass man auf dieser Linie wenigstens die Forschungsarbeit als abgeschlossen betrachten kann. Der Franzose Verneuil hat nämlich vor kurzem in seinem Laboratorium Rubine erzeugt, die von ihm in so vollkommener Reinheit hergestellt worden sein sollen, dass sie von den echten nicht zu unterscheiden sind. Das Verfahren besteht darin, dass in einem Knallgasgebläse feingepulverte reine Tonerde unter Zusatz von etwa 2 pCt. Chromoxyd geschmolzen wird. Die so erzeugten Rubine sollen den natürlichen Steinen an Farbe, Leuchtkraft und Klarheit ebenbürtig sein. Im Gegensatz zu den Versuchen mit künstlichen Diamanten, die bisher nur als winzige Splitterchen aus dem Tiegel hervorgingen, sollen diese Rubine in sehr ansehnlicher Grösse sich bilden.

## Verkehrswesen.

**Neues von den Unterwasserglockensignalen.** Von den Unterwasserglockensignalen, die zu den wichtigsten Sicherheitseinrichtungen zur See gehören, werden immer neue Erfolge bekannt. So kam nach einem Bericht des Kapitän Wettin vom Dampfer »Kaiser Wilhelm der Grosse« des Norddeutschen Lloyd in Bremen der Dampfer auf seiner letzten Reise nach New York in dichtem Nebel bei dem ‚Fire Island' Feuerschiff an. Das Nebelhorn des Feuerschiffes selbst war beim Passieren infolge des steifen Südwestwindes nicht zu hören, so dass das Auffinden und Ansteuern des Feuerschiffes ausschliesslich den Unterwasserglockensignalen zu danken ist. Der Bericht Kapitän Wettins lautet: »Am 2. März 6 Uhr 45 Minuten morgens wurden von uns die Unterwasserglocken des ‚Fire Island' Feuerschiffes an Steuerbord, und zwar (wie sich später herausstellte) in einem Abstande von 12 Seemeilen zuerst gehört und es war die Charakteristik sofort auszumachen. Es herrschte zur Zeit dichter Nebel. Das Schiff machte sechs Knoten Fahrt; der Wind war Süd und die See mässig bewegt. Bis dahin war alle zehn Minuten gelotet worden, und wir hätten nach diesen Lotungen das Feuerschiff etwa einen Strich an Steuerbord voraus in Sicht bekommen müssen. Wie sich aber später herausstellte, waren die Lotungen unzutreffend. »Kaiser Wilhelm der Grosse« stand etwa 12 Seemeilen südlicher. Der zur Zeit gesteuerte Kurs war West R./W. Wir drehten nun das Schiff langsam nach Steuerbord, um so das Feuerschiff recht voraus zu bringen. Auf Nord-Kurs R./W. hörten wir die Unterwassersignale an beiden Seiten, hatten also jetzt das Feuerschiff in Peilung recht voraus. Dieser Kurs wurde bis zum Passieren beibehalten.

In einem Abstande von etwa 5 Seemeilen wurden die Signale nicht mehr von uns gehört, jedoch nachdem das Schiff eine Meile gelaufen war, also in einem Abstande von etwa 4 Meilen vom Feuerschiff, wurden sie wieder klar und deutlich wahrgenommen.

Der Apparat funktionierte gut, so dass ich behaupten möchte, dass die Stärke der Schallwellen in dem Abstand

von 12 Seemeilen ebenso klar und deutlich war, wie in unmittelbarer Nähe des Feuerschiffes.«

Die vorzüglichen Resultate, welche die Unterwasserschallglocken bisher in der Praxis ergeben haben, veranlassten den Norddeutschen Lloyd, ausser denjenigen seiner Schiffe, welche diese Einrichtung schon besitzen, noch mehrere damit auszurüsten, nämlich die vier Schiffe der »Barbarossa«-Klasse: »Friedrich der Grosse«, »Königin Luise«, »Barbarossa«, »Bremen«, ferner die Schiffe »Neckar«, »Rhein« und »Main«, sowie »Prinzess Alice« und »Grosser Kurfürst«. Selbstverständlich erhält auch der neue Schnellpostdampfer »Kronprinzessin Cecilie« neben den übrigen zahlreichen Sicherheitsvorrichtungen ebenfalls Unterwasserglockensignale. Die Einführung der Unterwasserglockensignale macht neuerdings überhaupt erfreuliche Fortschritte. Im vorigen Jahre wurden nach ganz besonders strengen Versuchen zehn an der amerikanischen Küste stationierte Feuerschiffe damit ausgerüstet. Auch die deutschen Regierungen haben sich der Sache weiter angenommen. Ausser dem Weser-Feuerschiff ist noch das Aussenjade- und eines der Elbe-Feuerschiffe mit Unterwasserschallglocken versehen worden; ferner ist in Aussicht genommen, auch das noch im Bau befindliche Feuerschiff bei Norderney mit Unterwasserglocken auszustatten, womit vier wichtige Positionen an der deutschen Küste für die Ausnutzung der bedeutsamen Erfindung gewonnen sind. (Leuchtturm.)

**Neubau der nördlichen Cölner Rheinbrücke.** Ueber diesen teilt die »Köln. Ztg.« folgendes mit: Wie nunmehr durch die Genehmigung der abgeschlossenen Verträge zwischen Eisenbahnverwaltung und der Stadt Cöln feststeht, wird sich der Um- bzw. Neubau der festen Rheinbrücke am Frankenwerft in der Weise vollziehen, dass an die Stelle der jetzt in zwei Abteilungen dem Eisenbahn- sowie Fussgänger- und Fuhrwerksverkehr dienenden, bekannten Gitterbrücke, der ersten festen Brücke, die über den Rhein gebaut wurde, eine in der Achse der jetzigen Brücke liegende, vollständig neue Staatsbrücke treten wird, die gleichzeitig den Personen-, Fuhr- und zweigleisigen Strassenbahnverkehr und einen viergleisigen Eisenbahnverkehr aufnehmen wird. Für diese neue Staatsbrücke werden, abgesehen von den beiden starken Landpfeilern, zwei starke Pfeiler im Strom von etwa 10 m Stärke errichtet, so dass sich eine von den beiden Strompfeilern begrenzte Hauptöffnung in lichter Weite von etwa 150 m ergeben wird. Ein solch gewaltiger Um- bzw. Neubau unter Aufrechterhaltung des gesamten starken Eisenbahn-, Fuhrwerks- und Personenverkehrs zwischen Cöln und Deutz wird sich infolge der nach jedesmaliger Fertigstellung eines neuen Brückenabschnitts notwendig werdenden jeweiligen Umlegung des einen oder andern Verkehrs erst allmählich, d. h. im Laufe von Jahren, vollziehen können. Für den Neubau der Strompfeiler, die Herstellung starker Widerlager an beiden Ufern und den teilweisen Abbruch der alten jetzigen Brücke hat unlängst ein öffentlicher Verdingungstermin stattgefunden, zu dem neun grosse Baufirmen ihre Angebote eingereicht haben. Nach reiflicher Prüfung dieser Angebote dürfte die Eisenbahnverwaltung, nachdem der Zuschlag erteilt sein wird, dafür sorgen, dass möglichst bald mit den Arbeiten begonnen werden wird. Wie verlautet, hofft man, dass es sich ermöglichen lassen wird, noch in diesem Jahre (1907) die beiden umfangreichen Landpfeiler und den einen, nördlich der jetzigen Eisenbahnbrücke zu errichtenden Strompfeiler fertigzustellen. 1908 soll der zweite Strompfeiler erbaut und mit der Montierung der Eisenkonstruktion des nördlichen Teiles der Brücke begonnen werden. Die Fertigstellung der Eisenkonstruktion, die sehr schwierig ist, dürfte wohl das Jahr 1909 in Anspruch nehmen, so dass 1910 der erste zweigleisige Abschnitt der neuen Eisenbahnbrücke fertiggestellt sein wird und die Umlegung des zweigleisigen Eisenbahnbetriebes von der alten jetzigen Eisenbahnbrücke auf die neue Eisenbahnbrücke erfolgen kann. Auf die dann freiwerdende alte Eisenbahnbrücke würde unmittelbar der gesamte Verkehr, der jetzt über die jetzige dem Personen- und Fuhrverkehr dienende Brücke führt, verlegt und diese letztere Brückenhälfte für den Neubau frei werden. Mit dem Abbruch des Personenbrückenteils würde sofort begonnen werden können. Der Neubau dieses Teiles würde voraussichtlich bis 1912 fertiggestellt und bis dahin der gesamte Personen-, Fuhr- und Strassenbahnverkehr wieder auf den neuen südlichen Brückenteil verlegt werden können. Wenn dann diese neue, besonders in dem oben angeführten Vertrage für die privaten Verkehrsverhältnisse der Stadt Cöln in Betracht kommende Rheinbrücke dem Betrieb übergeben ist, wird man an den Ausbau des Mittelteils der neuen Staatsbrücke, auf den das dritte und vierte Eisenbahngleis zu liegen kommt, herantreten können. Auch diese Arbeit, die inmitten der beiden andern, bis dahin schon dem Verkehr übergebenen Brückenteile auszuführen ist, hofft man bis 1914 fertigzustellen, so dass also bis zu diesem Termin der gesamte gewaltige Brückenneubau fertiggestellt sein dürfte. Die Eisenbahnverwaltung gedenkt es ermöglichen zu können, schon im Jahre 1911 die dem Personen-, Fuhr- und Strassenbahnverkehr dienende neue Brücke dem Verkehr zu übergeben. Zwar wird der Neubau erhebliche Aenderungen auf dem Frankenwerft zur Folge haben, und es werden Verkehrsbeschränkungen dort unumgänglich sein, aber die Bürgerschaft Cölns wird dies gern in Kauf nehmen, da sie nun doch Aussicht hat, in einigen Jahren an Stelle der alten Gitterbrücke eine neue schöne Brücke zu erhalten, die das Stadtbild Cölns nicht verdeckt, sondern in seiner ganzen Schönheit vervollständigt.

Am 10. Juni hat der Kaiser im Berliner Schloss in Gegenwart des Staatsministers Breitenbach und des Geh. Baurats Schwechten das Modell der Cölner Rheinbrücke besichtigt.

**Die Passierung des Suezkanals durch Benzintankdampfer.** Die »Chemiker- und Techniker-Zeitung« erfährt durch »Petroleum World«, dass die Direktion des Suezkanals ihre Genehmigung der Passierung des Kanals von Dampfern mit Benzin im Bulk wieder zurückgenommen hat. Diese Genehmigung war nur, wie die Direktion geltend macht, probeweise für die nächsten sechs Dampfer erteilt worden. Zweifellos haben die beiden jüngsten Unglücksfälle mit Tankdampfern, dem »Lucifer« auf dem atlantischen Ozean und dem »Silverlip« in der Bai von Biscaya, diese rigorose Zurücknahme der so freudig begrüssten Genehmigung veranlasst. Die Shell Co. ist durch das Schiffsunglück somit doppelt betroffen, einmal durch den Verlust des kostbaren Schiffes mit Menschenleben, und zudem durch erneute Erschwerung ihres Handelsweges.

## Geschäftliches.

Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches alljährlich ca. 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbau-Laboratorium) usw. sehr wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 15. Oktober, und es finden die Aufnahmen für den am 24. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen ca. 3000 qm Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikwerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Auf allen bisher beschickten Ausstellungen erhielten das Technikum Mittweida bezw. seine Präzisions-Werkstätten hervorragende Auszeichnungen. Industrie- und Gewerbeausstellung Plauen: die Ausstellungsmedaille der Stadt Plauen »für hervorragende Leistungen«. Industrie und Gewerbeausstellung Leipzig: die Königl. Staatsmedaille »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«. Internationale Weltausstellung Lüttich: den Prix d'honneur.

*

Die Firma Georg Schöbel in Leipzig hat es sich zur speziellen Aufgabe gemacht, alle elektrischen Apparate der Schwach- und Starkstromtechnik an Private zu ver-

senden. Beim Durchsehen des Kataloges findet man in klarer, übersichtlicher Weise eine sehr grosse Auswahl aller hierher gehörigen Gegenstände, von der einfachsten Klingel- und Telephonanlage an bis zur modernen Dynamomaschine. Besondere Beachtung verdient ein reichhaltiges Sortiment in kleinen Elektromotoren, Modellen, Induktionsapparaten, Experimentierkästen und sonstigen Lehrmitteln. Elektrische Lichtanlagen zur Beleuchtung des Schlafzimmers, Korridors, Kellers usw., die sehr leicht ausgeführt werden können, sind in vielen Zusammenstellungen vertreten. Die Fachliteratur umfasst ein 2½ Seiten langes Bücherverzeichnis. Durch eine überraschend grosse Auswahl von Werkzeugen für alle Handwerke sowie Sportartikel ist der neue Katalog gegen früher wesentlich inhaltsreicher geworden.

•

»Fludor«-Lötmittel. Unter Löten versteht man bekanntlich das Verbinden zweier Metallstücke durch ein drittes Metall mit niedrigerem Schmelzpunkt. Zum Löten gehört aber nicht allein ein Bindemetall, sondern auch ein Flussmittel, welches die Aufgabe hat, die metallische Verbindung des Lötmetalls mit den beiden andern Metallstücken zu ermöglichen.

Das Löten ist so alt wie die Technik. Für kein Gebiet der Technik aber ist eigentlich so wenig geschehen, wie gerade für das Löten. Nicht allein, dass für die wissenschaftliche Erforschung des Lötprozesses fast nichts geschehen ist, auch die rein praktische Seite lässt viel zu wünschen übrig. Unsummen werden jährlich in Material und Lohn auf dem Gebiete des Lötens vergeudet. Der Grund dafür ist weniger in den Lötmetallen zu suchen, deren Auswahl ja recht beschränkt ist und bei denen eine Verbesserung der Natur der Sache nach ausgeschlossen bleiben muss, sondern liegt vor allen Dingen in der völligen Unzulänglichkeit der Lötflussmittel. Lötflussmittel sind nach ihrer Wirkung zu unterscheiden in luftabschliessende, lösende, ätzende und reduzierende Lötmittel Diese vier Wirkungen muss ein gutes Lötmittel ausüben; leider erfüllen die bisher bekannten Lötmittel die verlangten Zwecke nicht allein nur teilweise, sondern auch sehr unvollkommen, oder eine Eigenschaft tritt zu stark hervor, so dass sie schädlich wirkt. So ist z. B. eine zu starke Aetzwirkung bei einem Lötmittel die Folge, dass es in der Elektrotechnik nicht verwandt werden darf.

Die auf Grund langjähriger Erfahrungen und auf rein wissenschaftlicher Grundlage von der Gesellschaft m b H Claßen & Co, Barbarossastr. 16, Berlin W 30/38, hergestellten Fludor-Lötmittel vereinigen die vier Eigenschaften eines guten Lötmittels in geradezu idealer Weise, weil sie alle die Stoffe enthalten, die notwendig sind, um die verlangte Wirkung in richtigem Masse zu erzielen. Das Arbeiten mit den Fludor-Lötmitteln gestaltet sich in jeder Weise angenehm, schnell und bequem. Der Materialverbrauch ist nicht allein bezüglich des Lötmittels selbst sehr gering, sondern auch der Verbrauch an Lötmetall ist auf das äusserste zulässige Minimum beschränkt. Infolge der Leichtigkeit und Schnelligkeit der Handhabung entsteht der weitere Gewinn einer ganz bedeutenden Zeitersparnis.

Fludor ist den verschiedenen Verwendungszwecken entsprechend in verschiedenen Formen in den Handel gebracht worden und zwar ist Fludor-Lötzinn eine mit Fludormasse gefüllte Lötzinnröhre, die vollständig gebrauchsfähig ist, weil sie Lötmetall und Lötflussmittel in sich vereinigt. Die folgenden Fludor-Präparate sind Flussmittel zum Weichlöten für die verschiedenen Erfordernisse der Praxis; Fludor-Lötstangen, Fludor Lötpasta, Fludor-Lötspiritus, Fludor-Lötwasser. Die Fludor-Lötstange ist plastisch-zäh und für jeden Zweck, namentlich für die Elektrotechnik bestimmt; Fludor-Lötpasta lässt sich vermöge ihrer Streichfähigkeit überall dort gut verwenden, wo es gilt, Lötstücke zu tauchen oder Flussmittel in feine Fugen zu bringen; Fludor-Lötspiritus ist vornehmlich für feinste Arbeiten der Elektrotechnik und Feinmechanik bestimmt; Fludor-Lötwasser ersetzt die Salzsäure bei Weissblecharbeiten und Spielwarenfabrikaten. Ausserdem wird noch Fludor-Hartlötpulver für Hartlötarbeiten aller Art hergestellt.

Die Fludor-Lötmittel sind bei vielen Behörden, Elektrizitätswerken, Strassenbahnen, elektrotechnischen Grossfirmen, Installateuren usw. usw. schon lange mit bestem Erfolg eingeführt.

Eine eingehende wissenschaftliche Untersuchung durch das Königl. Preussische Materialprüfungsamt in Gross-Lichterfelde hat ergeben, dass Fludor keinerlei Mineralsäure und kaum ein Siebentel soviel Pflanzensäure als Kolophonium enthält. Trotzdem ist die Wirkung so ungleich besser als bei Kolophonium, dass sich ein Vergleich gar nicht ziehen lässt. Bei dem gewaltigen Fortschritt, den die Wirkung von Fludor für die Löttechnik bedeutet, können die interessierten Kreise auf diese Neuerung nicht eindringlich genug aufmerksam gemacht werden.

•

Schreibfedern. Gründliche Kenntnis und richtige Behandlung des Stahls ist eine der Hauptbedingungen für die Herstellung erstklassiger Schreibfedern. Unter den Winkel-, Kugel-, Rundspitzfedern von Heintze & Blanckertz findet sich für jede Handstellung und Schreibgewohnheit eine passende Stahlfeder. Die erste deutsche Stahlfederfabrik von Heintze & Blanckertz, Berlin, fabriziert Schreibfedern seit mehr als 50 Jahren, verfügt über die gründlichsten Erfahrungen und besitzt Kontrolleinrichtungen, die, nach wissenschaftlichen Grundsätzen betrieben, die sicherste Gewähr für vollendete Arbeit bieten.

Unterricht in gesundheitlicher **Tiefatmung** für Herren, Damen und Kinder.

**Stimmheilung** Methode Prof. Karl Hermann. Sofortige Beseitigung von **Hüsteln, Heiserkeit, Gaumenton, Stimmbanderschlaffung.** In Kürze die Fähigkeit zu erlangen mit kräftiger, natürlicher Stimme, im weitesten Raume, **ohne jede Empfindlichkeit im Halse,** ausdauernd lesen und sprechen zu können. Ausbildung der Kopfresonanz.

**Elise Walter Hähnel, Berlin SW., Wilhelmstrasse 112III.** ═ Sprechstunde 4–5. ═




Der Inhaber des D. R. P. 133 093 P. F. Cassidy

**„Etikettiermaschine"**

wünscht zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt Patentanwalt C. Fehlert, Berlin, Belle-Alliance-Platz 17.

**METALL-SCHILDER** für LOKOMOTIVEN, WAGGONS, MASCHINEN, APPARATE etc. in Rohguss u. Ätzguss. **RICHARD HAASE ORANIENBURG.**

**Geheim-Kassette**

in Schreibtischen, Kästen, Mauern von Kassenzimmern u. dgl., deren Schloss mit gespannten Federn verriegelt und durch das Auslösen die angeschlossene Klingelanlage im Schlaf- oder Wohnzimmer, sowie in der Kassette durch galvanische Kraft anläutet. D. R. G. M. 295 080. Amerikanisches System. Schutzrechte käuflich. **Ignaz Kraft,** Ebringen.

**Konstrukteur u. Erbauer**

moderner chemischer u. Sprengstoff-Fabriken.

**I. L. C. Eckelt, Berlin N. 4,** Chausseestrasse 19. (315)

Die Inhaber des D. R. P. 155 853 Guyot, de Marchéville & Person. betreffend **„Kessel für schnelle Verdampfung, in welchem das Speisewasser mit den Heizgasen in unmittelbare Berührung gebracht wird"** wünschen zwecks Ausnutzung der Erfindung mit Interessenten in Verbindung zu treten. Anfragen vermittelt G. Loubier, Patentanwalt, Berlin SW. 61. [316, 32

12 mal prämiiert. — Ehrendiplome, goldene, silberne und bronzene Medaillen.

**Berliner Türschliesser-Fabrik SCHUBERT & WERTH, Berlin C., Prenzlauerstrasse 41** (Grösste Türschliesser-Fabrik Europas). (426)

„Real" pneumatisch. — „Adler" Neu! „Primus" hydraulisch. — Marke Reichshund

Beide automatisch mit langjährig bewährtem Sicherheitshebel, können selbst durch willkürliches Zuschlagen der Tür nicht ruiniert werden. Langjährige Garantie! Prospekte gratis u. franko.

**„Türschloss-Sicherung Tyras"** verwandelt gew. Türschloss in bestes Kunstschloss. Bei Wohnungswechsel mitzunehmen.

**Otto König's**




**Anstreich-Bürste D. R. P.**

No. 1. **Rationellste Fussboden-Anstreich-Methode.**
No. 2. **Rationellste Oelfarben-Anstreich-Methode** für Wand- etc. -Flächen. Glänzend begutachtet durch amtl. Prüfungs-Kommission Hamburg.

**Fussbodenbürste, komplett** 6,80 Mk.
**Ersatzbürste** . . . . . 4,80 »
**Oelfarbenanstreichbürste für Wände etc.** . . . . 4,80 »

Zu beziehen durch die einschlägigen Geschäfte und durch den alleinigen Fabrikanten

**Otto König,** Malermeister, Hamburg, Lippeltstr. 1. Amt 5, 1391.

**K. Württ. Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacherei und Elektromechanik in Schwenningen a. N**

**Einjähr. Fortbildungskurs** für Fein- u. Elektromechaniker sowie Uhrmacher mit anschliessend. **Meisterprüfung** und **dreijähr. Lehrkurs** mit **Gehilfenprüfung** am 1. Mai 1908. Programme und Auskünfte durch den Vorstand **Prof. Dr. Göpel.**

# RECORD

## Schnelllauf-Stahl

für Stahl, Eisen und Gusseisen.

**Grösste Erfolge!** ▫ **Pa. Referenzen!**

**Siecke & Schultz**

gegr. 1869. **Berlin SW. 68.** gegr. 1869.

# Hinterbliebenen- und Pensions-Versicherungsanstalt

## des Verbandes Deutscher Beamtenvereine (a. G.)

versichert

**mit unbedingtem Rechtsanspruch** und vollem Dividendenanteil

**Dienstunfähigkeitsrenten, Leibrenten und Kapitalien**

**Witwen- u. Töchterpensionen** lebenslänglich zahlbar

**Sterbegelder**

Ueberschuss verbleibt den Versicherten.

auch **ohne ärztliche Untersuchung** bei kleinen Versicherungen

**Studien- u. Erziehungsrenten** zahlbar 6 und 8 Jahre bzw. v. Tode d. Vaters

sowie

**Aussteuer- und Militärdienstgelder.**

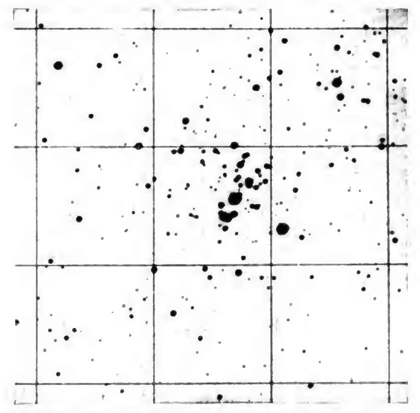
Beitrittsberechtigt sind alle **Beamten, Lehrer, Geistliche, Rechtsanwälte, Aerzte etc.** — Die Anstalt bietet die **billigste** Versicherungsgelegenheit. — Drucksachen etc. kostenfrei durch die Verbandsvereine (über 130 000 Mitglieder), die Ortsausschüsse und die

**Direktion in Wilmersdorf-Berlin.**

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



## Photographische Aufnahmen von Himmelskörpern.



Vergrösserte Aufnahme des Sternhaufens *h* Persei mit Objektiv 33 cm/3437 mm des Kgl. Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam.





Zwei Sonnenaufnahmen (eine teilweise von Wolken bedeckt) mit einem photographischen abgekürzten Fernrohr 54 mm/400 cm.

phot. F. STEPHANI, Cassel.

# Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

**Redaktion:** Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959

**Verlag und Expedition:** Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043



No. 16. BERLIN, den 15. August 1907. Jahrgang 1907. 69. der Gesamt-Folge.

INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Fernrohre für astronomische Beobachtungen und für Photographie der Gestirne. Mit 1 Titelbild u. 2 Abb. | 319–322 |
| Die Post im Altertum | 320–325 |
| Die Entwicklung der Militär-Luftschifffahrt. Mit 6 Abbildungen | 322–327 |
| Die Glocke und ihr Guss. Mit 6 Abb. | 327–331 |
| Naturgas | 331–333 |
| Elektrischer Antrieb von Portalkranen (Schluss) | 333–336 |
| Das Sprengwesen bei Steinbrüchen | 336 |
| Technisches Allerlei | 336–337 |
| Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. Berlin. Sommer 1907 | 338–341 |
| Geschäftliches | 341 |

# Fernrohre für astronomische Beobachtungen und für Photographie der Gestirne.

Hierzu das Titelbild und 2 Abbildungen.

Nachdem die Himmelskörper sich bereits seit Jahrhunderten den indiskreten Beobachtungen der Astronomen aussetzen mussten, bilden dieselben in der Neuzeit auch das dankbare Objekt photographischer Aufnahmen, deren wir einige, dank dem freundlichen Entgegenkommen der bekannten Firma C. A. Steinheil Söhne in München, unsern Lesern in wohlgelungenen Reproduktionen vorführen können.

Zur leichteren Entscheidung bei der Wahl eines Fernrohres zum astronomischen Gebrauch mögen folgende Angaben dienen.

Unter Annahme eines normalsichtigen Auges können z. B. beobachtet werden:

1. Die Gebirge und Rillen des Mondes bei etwa zehn- bis zwanzigmaliger Vergrösserung.
2. Die vier Trabanten des Jupiter mit ihren Erscheinungen bei etwa zwanzig- bis dreissigmaliger Vergrösserung.
3. Saturn mit Ringsystem bei ca. 50 maliger Vergrösserung.
4. Trennung des Polarsterns als Doppelstern bei ca. 100 maliger Vergrösserung.
5. Die Streifen des Jupiter bei ca. 100 maliger Vergrösserung.
6. Die Saturnringe getrennt bei ca. 200 maliger Vergrösserung.
7. Mars mit Einzelheiten auf der Oberfläche bei ca. 200- bis 300 maliger Vergrösserung.



Mondaufnahme, hergestellt mit dem Objektiv von 80 cm Oeffnung und 12 m Brennweite des Kgl. Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam.

Für grössere Fernrohre ist die Mitbenutzung eines sogen. »Suchers« unbedingt erforderlich; es sind dies kleine, lichtstarke Fernrohre mit schwacher Vergrösserung und grossem Gesichtsfeld, welche die Aufsuchung bestimmter Objekte leicht ermöglichen. Der Sucher wird mit dem Hauptfernrohr fest verbun-

den (auf Säulen) und so genau justiert, dass dessen Gesichtsfeldmitte genau mit der optischen Achse des Hauptfernrohrs zusammenfällt; erscheint deshalb ein Gestirn in der Mitte des Suchers (das Okular desselben ist mit Fadenkreuz versehen), so muss es auch durch das Hauptfernrohr sofort beobachtet werden können.

Für Sonnenbeobachtungen dienen besondere Zubehörteile.

Diese Zubehörteile sind:

1. Das Sonnenglas.
2. Das Sonnenprisma, nach Zenger; zwei rechtwinklige Prismen aus verschiedenen, aber wenig voneinander abweichenden Glasarten sind mit der Hypotenuse aneinander gekittet. Hierdurch wird nur wenig Licht an der Hypotenuse gespiegelt, und es können Sonnenbeobachtungen bei neutraler Färbung des Bildes gemacht werden; das Sonnenprisma besitzt eine Fassung zum Aufsetzen auf das Okular.
3. Das Moderationsglas, für alle Stufen der Helligkeit, verkittet aus einem weissen und einem schwarzen Glaskeil, die zusammen ein Planparallelglas bilden, ca. 10×100 mm.
4. Das Okular-Helioskop oder Polarisations-Okular; vier Planspiegel sind, paarweise einander gegenüberstehend, um 45° gegen die optische Achse des Fernrohres geneigt angeordnet und mittels einer Trommel das eine Spiegelpaar gegen das andere drehbar; zur Ablesung der Drehung ist eine Kreisteilung in ganzen Graden vorhanden. Durch die Drehung der Spiegelpaare wird die Intensität des Sonnenbildes mehr oder weniger abgeschwächt, so dass Beobachtungen der Sonne in ihrer natürlichen Färbung ohne Benützung eines Blendglases möglich sind.

Ein einfaches Sonnenglas gibt die Firma Steinheil Söhne jedem Instrument bei. Um ein Zerspringen der Okulare oder Sonnengläser durch die starke Erwärmung zu verhüten, empfiehlt es sich, die Objektivöffnung beim Beobachten der Sonne auf etwa 1/3 ihres Durchmessers zu verkleinern entweder auf einfache Weise durch Abdecken mittels Kartons, oder durch Aufstecken einer Irisblende mit regulierbarer Oeffnung.

Zur Photographie der Gestirne dient entweder ein eigenes Fernrohr auf Stativ, das »abgekürzte Fernrohr für photographische Zwecke«, oder es wird bei grösseren Tuben eine Kamera mit photographischem Objektiv oder ein spezielles photographisches Fernrohr auf dem Tubus des Hauptfernrohrs angebracht.

Das wesentliche der abgekürzten Fernrohre für photographische Zwecke besteht in folgendem.

Um Fernrohre von sehr langer Brennweite bei relativ kurzen Dimensionen zu erhalten, wird in den Strahlenkonus des Hauptobjektivs — bevor das primäre Bild entsteht, ein Linsensystem von negativer Brennweite eingesetzt, welches den Hauptpunkt des ganzen Systems vor das Hauptobjektiv verlegt.

Durch Einschaltung der Negativlinse kommt, ähnlich wie bei den photographischen Fernobjektiven, ein Bild von grosser Aequivalentbrennweite bei relativ geringen Abmessungen des Fernrohrs zustande.

Diese Fernrohre werden meist zu Sonnenaufnahmen verwendet, weshalb zur Erzielung der erforderlichen kurzen Belichtung hinter der Negativlinse ein rasch arbeitender Momentverschluss sitzt; das Objektiv ist mit Irisblende versehen. Auch

## Die Post im Altertum.

Indem wir diesen Titel niederschreiben, steigen in uns Bedenken gegen seine Richtigkeit auf. Es sollte wohl richtiger heissen »erste Reichspost in Deutschland«, denn zu der Zeit, als die römischen Legionen einen Teil von Deutschland besetzt hielten und der römische Imperator das Land durch seine Legaten verwalten liess, als zuerst Boten eilenden Laufes oder auf dahin sausenden Pferden die Botschaften aus Rom bis zum Strande der Eider trugen, war die Post römisch und nicht deutsch, und sie diente nur der Regierung und nicht dem Volke. Noch hatte man sich nicht von der Idee, welche das ganze Altertum beherrschte, befreien können, dass die Post nur für die Obrigkeit da ist, und dass der Einzelne, der eine Nachricht irgendwohin gelangen lassen wollte, einen besonderen Boten mit ihr zum Bestimmungsorte senden musste. Wohl konnten diese Boten die guten Landstrassen benutzen, nicht aber auch die sonstigen Posteinrichtungen, die nur dem Zwecke der Oeffentlichkeit, was man damals Oeffentlichkeit nannte, gewidmet waren, und dem Regierungszentrum in Rom und den Organen in der Provinz vorbehalten blieben. Schon während der Zeit der römischen Republik hatte Rom in allen eroberten Ländern Strassenverbindungen anlegen lassen, um stets frische Truppen, Nachschübe und Verstärkungen, Waffen und Proviant, Kriegsmaschinen und Geld in jene eroberten Teile fremder Länder zu schicken, wo die Besatzung sich nicht selbst verproviantieren konnte und ohne Unterstützung von seiten des Regierungszentrums vielleicht dem Hunger und allen Schrecken ausgesetzt gewesen wäre, die das Verweilen in nicht bebauten Gegenden für eine grössere Menschenmasse im Gefolge gehabt hätte. Mit allen diesen befestigten Punkten mussten gute und möglichst rasche Verbindungen hergestellt werden, und so eilten denn die Cursores publici viatores, die Schnellläufer und die Veredarii equites, die berittenen Kuriere, und überbrachten die Botschaft des Senats an den Feldherrn oder Stationskommandanten. Die Reichen und Mächtigen bedienten sich mitunter auch der vorhandenen postalischen Einrichtungen, um rasch befördert zu werden, und es wird uns berichtet, dass Cäsar an einem Tage 25 deutsche Meilen in seinem leichten Kabriolett zurücklegen konnte, was darauf schliessen lässt, dass überall ausreichend für Relais-Pferde gesorgt war. Die erste Reichspost auf deutschem Gebiet unterschied sich also wesentlich dadurch von der Reichspost in unserer Zeit, dass sie zwar fast alle Lasten auf die Schultern der Bevölkerung abwälzte, und zwar speziell derjenigen, durch deren Gebiet die Poststrecke führte, dass aber alle Vorteile der Bevölkerung vorenthalten blieben, und es dauerte viele Jahrhunderte, bis der so einfach erscheinende Gedanke, auch im öffentlichen Interesse eine von der Oeffentlichkeit errichtete und erhaltene Einrichtung zu gebrauchen, sich Bahn gebrochen hatte.

Posteinrichtungen, wenn auch keine reguläre Post, gab es schon im grauen Altertum. In China, in Aegypten, in Peru bei den Inkas, in Babylonien und in Syrien, bei den Persern und bei den Griechen, überall kannte man die Einrichtung, zu Regierungszwecken bestimmte Boten mit der Uebermittlung von Nachrichten zu verwenden, und einige von den griechischen »Hemerodromoi« haben fast Unsterblichkeit erlangt. So der Marathonläufer, der die Nachricht vom Siege bei Marathon den Athenern überbrachte und, ein Opfer seiner Pflichttreue und seiner Vaterlandsliebe, nachdem er die Nachricht bestellt hatte, aus Erschöpfung tot niederstürzte, oder Pheidippus, der den 30 Meilen langen Weg von Athen nach Lacedämon in 24 Stunden durchlief, um den Einfall des Darius dorthin zu vermelden. In Rom bildeten die Tabellarii, meistenteils liburnische Sklaven, die entlassen worden waren, einen eigenen Stand und vermittelten als rasche und unermüdliche

für Mondaufnahmen werden diese Instrumente mit Vorteil benützt; die kleinste Nummer kann auch zu terrestrischen Momentaufnahmen auf weite Entfernung (Ballon-Photographie, Küstenaufnahmen usw.) verwendet werden.



**Sonnenflecken, aufgenommen mit einem abgekürzten Fernrohr 81 mm/14 m.**

Die Astronomen wenden sich in neuerer Zeit wieder der Verwendung von Spiegelteleskopen (Reflektoren) an Stelle von Fernrohren mit Objektiven (Refraktoren) mit Vorliebe zu, seitdem es gelungen ist, die früheren Fehler der Reflektoren, die infolge der sphärischen Aberration der Hohlspiegel auftraten, durch entsprechende Korrektur dieser Spiegel (parabolischer statt sphärischer Schliff) zu beseitigen.

Die Spiegelteleskope liefern ein tadelloses, völlig farbenfreies Bild, das für optische und chemische Zwecke die gleiche Einstellung erfordert, so dass die Verwendung von Okular und Kamera am gleichen Instrumente ohne weiteres zulässig und die Auswechslung dieser Teile gegeneinander auf bequeme Weise möglich ist.

Während bei der Photographie der Sonne nur schnellste Momentaufnahmen (bei starker Objektiv-Abblendung) möglich sind, benötigen Aufnahmen des Mondes schon einige Sekunden, von Sternen dagegen, je nach deren Grösse und Helligkeit, bis zu mehreren Stunden Expositionszeit.

Solche Aufnahmen sind deshalb nur mit oder auf einem Fernrohr mit Uhrwerk möglich. Grosse Instrumente werden auch mit Doppelrohren auf gemeinschaftlichem Stativ ausgeführt, von denen das eine Rohr zur visuellen Beobachtung, bzw. als Leitfernrohr, das andere zu photographischen Aufnahmen dient.

Bei den Fernrohren ohne sekundäres Spektrum gestatten die Objektive eine derartige Korrektur, dass sie abwechselnd für visuelle und photographische Beobachtung verwendet, die Okulare daher mit einer photographischen Kamera ausgewechselt werden können.

Die Scharfeinstellung geschieht bei fast allen Fernrohren mittels Zahnes und Triebes; die Stative werden für terrestrische Beobachtungen und kleinere Fernrohre mit horizontaler und vertikaler (azimutaler) Bewegung montiert, für grössere Fernrohre dagegen parallaktisch montiert geliefert.

Die Bewegung des Fernrohrs auf dem Stativ

---

Fussläufer den Nachrichtendienst. Auch in Persien und in Babylon war der königliche Botendienst organisiert, und das Buch Esther erzählt uns, wie der König, von Mordechai unterrichtet, den Befehl, den der Staatsminister Haman erlassen hatte, noch rechtzeitig und schleunigst widerrief. »Da wurden gerufen des Königs Schreiber«, heisst es da, »und sie schrieben, wie Mordechai den Juden und den Fürsten, den Statthaltern und den Befehlshabern gebot, in ein jedes Land in seiner Sprache und in seiner Schrift. Und der König Ahasverus sandte die Boten aus auf schnellen und jungen Maultieren; und diese ritten eilends und schnell, nach dem Worte des Königs, in 127 Länder, von Indien bis an die Grenzen des Mohrenlandes.« Von Antigonus erzählt man, dass er eine Kamelpost errichtete, indem er den Eilboten Dromedare gab und damit bewirkte, dass Nachrichten über eine Entfernung von 1500 Stadien (37 deutsche Meilen) in einem Tage vermittelt werden konnten. Auch die Boten Alexanders des Grossen machten den Weg von Prophthasia bis Ekbatana, eine Strecke von ungefähr 380 Meilen, »auf schnell laufenden Kamelen« in 11 Tagen. Damals war schon im Orient die Einrichtung von Relais bekannt, so dass die Reiter auf bestimmten Stationen frische Reittiere bereit fanden, auf denen sie ihren Weg fortsetzten.

Wahrscheinlich dürften diese persischen Einrichtungen für die Römer das Vorbild für ihre ersten postalischen Einrichtungen gebildet haben. Auf den Heerstrassen waren junge Männer in gewissen Entfernungen stationiert, über die der Legat oder der Prokonsul der Provinz disponierte, und dürfte von dieser Disponierung auch der Name Post durch Zusammenziehung des Wortes »dispositi« entstanden sein. Aber von einer Reichspost konnte noch nicht gesprochen werden, diese war erst eine Schöpfung der späteren Cäsarenzeit, und als ihr Begründer kann der Kaiser Octavianus Augustus bezeichnet werden. Er errichtete das Korps der Diplomarii (der mit Freipässen Versehenen) und er führte zuerst eine besondere Gepäcksbeförderung ein, mit eigenen Wagen, deren sich aber niemand als die Regierungsorgane oder diejenigen besonderen Standespersonen bedienen durfte, denen besondere Ermächtigung von der Regierung erteilt war. An Stelle des alten römischen Wagens, der Rheda, deren sich noch Cäsar bedient hatte, trat das Cisium, ein leichter, zweiräderiger Karren, der für Eilverkehr bestimmt war, ausserdem bediente man sich noch der Carrucca (Luxuswagen) und des Carpentum (Gepäckwagen), beide vierräderig, ausserdem der Clabulae oder Clabularia vehicula, Leiterwagen zum Transport des Gepäcks der Soldaten; alles dieses wurde in ein System geordnet, Cursus publicus genannt. Die ganze Einrichtung funktionierte in vorzüglicher Weise, und wenn man die mehr als kläglichen Zustände im Deutschen Reich in den der Römerzeit nachfolgenden Jahrhunderten bis ins 16., ja selbst bis ins 18. Jahrhundert hinein, noch während der Thurn und Taxisschen Periode, ins Auge fasst, muss man erstaunen, mit welcher Vollkommenheit die römische Reichspost in dem damals noch wenig bewohnten und noch weniger zivilisierten Deutschland ihrer Obliegenheit nachkam, die Verbindung des Zentrums mit den entlegenen Provinzen herzustellen. Und doch war diese Reichspost, wie schon bemerkt wurde, das gerade Gegenstück zu unserer heutigen Einrichtung. Als Selbstzweck war sie bewunderungswürdig, als staatliche Organisation war sie eine Geissel für die Länder, die schwer unter ihr seufzten. Sie diente nur politischen Zwecken, denen die Wohlfahrt der Provinzen untergeordnet wurde, und ein römischer Schriftsteller nennt die Post die drückendste Last des römischen Untertans. Und obgleich spätere milde römische Kaiser das Drückende der Einrichtung einsahen und sich bemühten, die äussersten Schärfen und Härten zu mildern, so weit konnte keiner

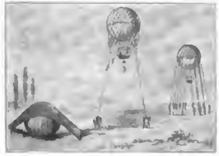
erfolgt bei kleineren Instrumenten lediglich aus freier Hand, bei grösseren ausserdem noch als Feinbewegung mittels Mikrometerschraube und Schlüsseln (bzw. sogenannten biegsamen Wellen); ganz grosse Instrumente besitzen neben diesen beiden Bewegungsarten auch noch ein Uhrwerk, welches das Fernrohr automatisch der täglichen Bewegung der Gestirne folgen lässt.

Wir möchten nicht unterlassen, unsere Leser bei dieser Gelegenheit auf die neueste, auf das eleganteste ausgestattete Preisliste der Firma C. A. Steinheil Söhne in München über Instrumente für Astronomie und Physik aufmerkam zu machen, die eine reiche Fülle der interessantesten Instrumente enthält und — auch in englischer oder französischer Sprache — jedem Interessenten kostenlos übersandt wird.

## Die Entwicklung der Militär-Luftschiffahrt.

Mit 6 Abbildungen.

Wir sind des allgemeinen Interesses unserer Leser gewiss, wenn wir ihnen die Mitteilung machen, dass unsere vaterländische Literatur von unserm langjährigen geschätzten Mitarbeiter, Herrn Hauptmann Hildebrandt, durch ein soeben im Verlage von R. Oldenbourg in München und Berlin erschienenes Buch*) bereichert worden ist. Der Herr Verfasser ist als langjähriger Lehrer im Königlich Preussischen Luftschiffer-Bataillon und Mitglied der »Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt« wie kaum eine zweite Persönlichkeit berufen, in einer auch für Laien verständlichen Weise der Allgemeinheit alles dasjenige näher zu



Verschiedenartiger Transport eines Fesselballons. Links verankerter Ballon mit Windschutz.

Verankerter Drachenballon.

*) A. Hildebrandt, Hauptmann und Lehrer im Königl. Preussischen Luftschiffer-Bataillon: Die Luftschiffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklung. Mit einem Titelbild (Erste Farbenphotographie vom Ballon aus, von Prof. Miethe), 230 Textabbildungen und 1 Tafel. In Leinwand gebunden Preis 15 Mk. Verlag von R. Oldenbourg, München und Berlin.

---

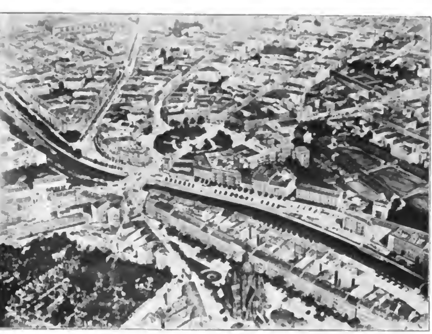
sich von der herrschenden Idee befreien, dass diese Institution nur für den Staat und seine Lenker vorhanden sei, und keiner dachte daran, sie zu einem allgemeinen Verkehrsmittel zu erweitern und ihre Vorteile auch dem allgemeinen Wohle dienstbar und der grossen Bevölkerung zugänglich zu machen. Auch daran dachte man nicht, dass die postalische Einrichtung, auch wenn sie nur dem Staatsdienste allein gewidmet war, doch auch dem allgemeinen Interesse diente und deshalb auch vom Staate erhalten werden müsse. Eine Steuer, auf Millionen Staatsbürger verteilt, hätte den einzelnen wenig bedrückt. Man hielt aber Jahrhunderte an dem Irrwahne fest, die Post müsse von dem Lande erhalten werden, durch dessen Territorium die Poststrecke lief, und während ein Teil der Provinzialen von jeder Last befreit war, insoweit die Heerstrasse nicht durch ihr Gebiet lief, seufzte ein anderer Teil unter einem sehr harten und fühlbaren Joch. Er musste die Stationen erhalten, musste die erforderlichen Tiere, Pferde, Maultiere, Ochsen für Lastenbeförderung, zum Teil auch Dromedare, beistellen und für ihren Unterhalt sorgen, musste die notwendigen Amtspersonen und das ganze übrige Personal, wenigstens das auf der Strecke, bezahlen, musste oft selbst für die Beköstigung der beförderten Personen Sorge tragen, und gewaltige Missbräuche und Brandschatzungen, die sich häufig einstellten, machten diese Last noch unerträglicher. In dem Masse, in dem das Reich sich ausdehnte, die Reichsstrassen immer mehr in die Länge wuchsen und die Postbeförderung immer häufiger wurde, wurde auch der Frondienst der Landbewohner immer schwerer und drückender. An der Spitze des Postwesens stand der Praefectus praetorii in Rom, vergleichbar unserm Post-Staatssekretär; ihm unterstanden als höchste Beamte die Postdirektoren, die Praefecti vehiculorum, die Leiter der einzelnen Provinzen, und diesen waren die Curiosi, die Praepositi und die Principes agentium in rebus zugeteilt die alle den Zentraldienst oder die oberste Beaufsichtigung besorgten. Den eigentlichen Postdienst verrichteten die Mancipes, welche die Mansiones, die Posthaltereien, verwalteten. Ihnen unterstanden die Stationarii, die Stallaufseher, die Carpentarii, die Wagenmeister, und die Muliones und Hippocomi, Maultier- und Pferdetreiber. Zwischen den einzelnen Mansiones befanden sich die Mutationes, die Pferdeauswechselstationen, gewöhnlich sechs bis acht an der Zahl zwischen zwei Posthaltereien. Es ist heute kaum fassbar, wie die bedeutenden Kosten für die Erhaltung einer solchen Menge von Beamten und Bediensteten, einer so grossen Masse von Reit- und Zugvieh, ferner die Kosten für die Wegeerhaltung und oft auch für die Verpflegung vieler reisender hoher Staatsbeamten und der zahlreichen gehenden, reitenden und fahrenden Boten von den doch verhältnismässig nicht vielen und auch nicht grossen Gemeinden gedeckt werden konnten, die das Glück genossen, dass durch ihr Gebiet eine dem öffentlichen Verkehr und doch nicht dem Verkehr für die Oeffentlichkeit geöffnete Strasse führte. Endlich kamen einige Erleichterungen. Nerva, ein geborener Italiker, befreite seine Landsmänner von einem Teile dieser Last, die auf den Landesteilen in Deutschland noch immer hangen blieb; wie weit diese Erleichterung ging, ist nicht genau bekannt. Ihm folgte dann Hadrian, der einen Postverkehr zum Teil aus fiskalischen Mitteln herstellte; auch hier ist nicht feststehend, wie gross diese gewährte Erleichterung war; dass die Post vollkommen in die Verwaltung des Staates übernommen worden wäre, kann wohl als ausgeschlossen gelten. Wahrscheinlich dürften die Last- und Reittiere aus Staatsmitteln angekauft und es dürften auch einige höhere Beamte in staatliche Besoldung übernommen worden sein, die Verproviantierung dagegen, namentlich die Vorspannleistung

bringen, das das heute im Vordergrunde des Interesses stehende weite Gebiet der Luftschiffahrt umfasst.

Gegenstände, über die überhaupt noch nie erschöpfendes Material veröffentlicht worden ist, wie z. B. die Ballonphotographie und das Brieftaubenwesen, sind eingehend berücksichtigt worden. Der Verfasser, der seit 14 Jahren die Luftschiffahrt praktisch und theoretisch betreibt, ist lange Jahre in diesen Spezialgebieten der Aeronautik tätig gewesen; so konnte er z. B. die Erfahrungen von etwa 80 von ihm unternommenen Ballonfahrten, die hauptsächlich photographischen Untersuchungen gedient haben, bei seinem Buche verwerten. Ihrer Bedeutung entsprechend ist auch der wissenschaftlichen Luftschiffahrt ein breiter Raum gewidmet. Besonders anziehend wirken die Kapitel über militärische und sportliche Luftschiffahrt und die Schilderungen von Episoden interessanter Ballonfahrten.

Da ein von einem Fachmann geschriebenes, umfassendes Werk über Luftschiffahrt, das bis auf den heutigen Tag durchgeführt ist und daher eine Orientierung über alle schwebenden Fragen möglich macht, bisher nicht existierte, wird das mit interessanten Abbildungen reich geschmückte Hildebrandtsche Buch einem wirklich bestehenden Mangel abhelfen und von Fachleuten wie Laien hoch willkommen geheissen werden.

Aus dem reichen Inhalt des Buches geben wir nachstehend das über die Entwicklung der Militär-Luftschiffahrt handelnde Kapitel wieder.



Belleallianceplatz in Berlin. Ballonaufnahme des Kgl. Preussischen Luftschiffer-Bataillons.

Schon Ende August 1783 machte als Erster Giroud de Villette, welcher einen Aufstieg in Montgolfiers Fesselballon unternommen hatte, darauf aufmerksam, dass die neue Erfindung ein wertvolles Hilfsmittel in der Hand der Kriegführenden

---

bei Mehrbedarf, die Herstellung der Gebäude und die zwangsweise geforderte Gastfreundschaft blieben wohl nach wie vor den Gemeinden auferlegt.

Die Post zerfiel damals in zwei Abteilungen, in die Schnellpost, insoweit es sich um die Beförderung der Staatsdepeschen und Amtsbriefe handelte, und in die Beförderung der offiziell reisenden Personen und des Gepäcks. Ein berittener Reisender erhielt noch ein Packpferd für leichtere Bagage und für den Mantelsack. Die vierräderigen Wagen waren im Sommer mit acht, im Winter mit zehn Maultieren bespannt, und ihre Belastung durfte 1000 Pfund nicht übersteigen. Beim zweiräderigen Wagen war nur eine Belastung bis 600 Pfund, beim Kabriolett (Birota) nur eine solche von 200 Pfund gestattet. Ausserdem durften auf dem mit 1000 Pfund belasteten Frachtwagen nur zwei Personen Platz nehmen. Daraus ist zu entnehmen, dass ein grosser Verbrauch an Trag- und Zugtieren stattgefunden haben muss. — Wenn es galt, den an der Donau oder am Rhein stationierten Legionen Sendungen nachzuschicken, wurden ganze Karawanen von hunderten von Lastwagen und Tragtieren aufgeboten, und die Kosten hierfür waren naturgemäss ganz ungeheure. Es mag auch heute noch von Interesse sein, zu sehen, wie durchdacht, wie fein aufgebaut diese Post auf deutschem Reichsboden war, die geeignet gewesen wäre, reichen Segen über das Land zu bringen und zur Kultivierung und Kolonisierung Erhebliches zu leisten, wenn man sich von dem Gedanken hätte emanzipieren können, dass die Staatspost nur für den Staat, d. i. die Regierung und ihre Organe und ihre Schützlinge, vorhanden sei. In der kostenfreien Beförderung der letzteren lag die grösste Ungerechtigkeit und die ärgste Last der ganzen Einrichtung. Irgendein römischer Patrizier aus angesehenem und mächtigem Geschlecht, oder einer seiner Familienangehörigen, die zum Vergnügen oder »studienhalber« die deutsche Provinz besuchen wollten, um das Land kennen zu lernen, über welches Tacitus so merkwürdige Dinge berichtet hatte, erhielten ihre Reisepässe, in denen genau bestimmt war, auf wieviel Pferde oder Maultiere oder Wagen, und auf welche Wagen sie Anspruch hatten. Wem man nur eine Birota bewilligt hatte, durfte sich keiner Reda bedienen, wem zwei Packpferde bewilligt waren, durfte nicht drei verlangen. Was ihm aber bewilligt war, musste ihm unentgeltlich geliefert werden, er war gewissermassen der Gast des römischen Reiches, die Bewirtungskosten hatten aber die armen Provinzialen zu tragen; wollte aber einmal einer von den letzteren die mit seinem Gelde unterhaltenen Boten oder Wagen oder Tiere für sich benutzen, musste er sich bittend nach Rom wenden, um in den weitaus meisten Fällen eine abschlägige Antwort zu erhalten, da schon die vielen Schützlinge aus Rom die Post zu sehr in Anspruch nahmen.

Diese Vergünstigung, den Cursus publicus zu seiner und seines Gepäcks Beförderung innerhalb bestimmter Grenzen in Anspruch zu nehmen, hiess die »Evectio«. Nur der Kaiser hatte ein unbeschränktes Beförderungsrecht für sich und seinen Hofstaat. Jeder andere bedurfte einer schriftlichen Erlaubnis, in der genau verzeichnet war, wie weit die Erlaubnis ging. Ursprünglich hatte nur der Imperator das Recht, die Evectiones auszustellen, später wurde auch dem Praefectus praetorii die Befugnis erteilt. Sie trugen aber immer die kaiserliche Unterschrift und das kaiserliche Siegel. In der Folgezeit wurde sogar eine eigene Kanzlei dafür errichtet, und die Herren in Rom konnten lustig dekretieren, wieviel Personen die armen Provinzbewohner unentgeltlich verpflegen und befördern mussten. Im allgemeinen galt allerdings der Grundsatz, mit der Erteilung solcher Evectionsanweisungen zu kargen und sie auch im Ausmass des zu Bewilligenden möglichst einzuschränken.

Das Amt eines Manceps, eines Postmeisters, galt

bilden müsse. Mit einem gefesselten Luftschiff könne man die Stellungen und Manöver des Feindes erkunden und mittels besonderer Signale die eigenen Truppen schnell dirigieren. Auch für die Marine müsse man sich Vorteile von der Verwendung eines Aerostaten versprechen.

Dieselbe Ueberzeugung führte Meusnier dazu, sich dem Studium über die Lenkbarkeit der Luftschiffe zu widmen.

1792 wurde in dem von der ersten französischen Republik zur Beratung über alle Fragen der Landesverteidigung ernannten »Comité de salut public« durch Guyton de Morveau die Verwendung von Ballons angeregt. Der bewanderte Luftschiffer, welcher für die Akademie von Dijon einen lenkbaren Aerostaten erbaut hatte, vermochte seine Kollegen von der Nützlichkeit eines Luftschiffes im Kriege zu überzeugen, und schon im nächsten Jahre versuchte man bei der Belagerung von Condé vermittelst Pilotenballons über die Köpfe der Belagerer hinweg den eigenen Truppen wichtige Nachrichten zu übermitteln. Infolge mangelhafter Dichtung des Stoffes sank der kleine Aerostat bald, ging in den Linien der Feinde zur Erde und die Depeschen fielen dem Prinzen von Koburg in die Hände, welcher danach seine Dispositionen einrichten konnte.

Dieser Versuch, der nur Schaden angerichtet hatte, wurde nicht wiederholt, aber die Verwendung eines Fesselballons wurde ins Auge gefasst und Guyton de Morveau wurde beauftragt, das Weitere zu veranlassen.

Es wurde jedoch die Bedingung gestellt, zur Füllung des Ballons kein mit Hilfe der Schwefelsäure hergestelltes Gas zu benutzen, weil diese Säure damals sehr rar war und Schwefel unbedingt zur Herstellung des Pulvers nötiger gebraucht wurde.

Guyton de Morveau geriet nicht in Verlegenheit, sondern setzte sich sofort mit dem Chemiker Lavoisier in Verbindung, der vor kurzem ein anderes Verfahren zur Gewinnung von Wasserstoffgas erfunden hatte. Auf die Bitten des ersteren stellte der Wohlfahrtsausschuss noch den Physiker Coutelle zur Verfügung, und alle drei arbeiteten



Ein in Landung begriffener Ballon wird von Bauern völlig heruntergezogen.

ein Projekt aus zum Bau eines Ofens, in welchem durch Ueberleiten von Wasserdampf über rotglühendes Eisen das erforderliche Gas gewonnen werden sollte.

In wenigen Tagen war dieser fertiggestellt,

---

anfangs als nicht sehr ehrenvoll und wurde meistens von kaiserlichen Freigelassenen bekleidet. Sie hatten die erforderlichen Gelder und Tiere von den Provinzialen einzufordern, allenfalls mit Gewalt hereinzubringen, waren also auch zugleich Steuervögte, und wenn dem Römer auch die Einrichtung der Post sehr genehm war und er sich nicht schämte, die Kosten den armen Provinzialen aufzubürden, so galt ihm doch das Geschäft des Steuereintreibens odios. Später aber bewarben sich auch Leute guter Herkunft um diese Stellen, und als gar durch eine kaiserliche Verordnung festgesetzt wurde, dass ein Postmeister, nach seinem Abgange vom Amt, wenn er dasselbe gut verwaltet hatte, den Titel »Praefectissimus« lebenslang führen dürfe, war das Amt sofort nobilitiert und stark begehrt. Die Mancipes schlossen mit der Regierung einen Kontrakt auf je fünf Jahre, der nach Ablauf dieser Zeit verlängert werden konnte. Im 4. Jahrhundert, als in dem römischen Reiche die Militärherrschaft sich dauernd etabliert hatte, und man verdiente Offiziere und Unteroffiziere nach dem Austritte aus dem Heere versorgen wollte, reservierte man diese Stellen für solche Anwärter, und Kaiser Constantius verordnete, dass nur mehr ausgediente Militärpersonen mittleren Ranges für solche Postmeisterstellen geeignet und tauglich seien. Später hat man diese Stellen auch verdienten Offizialen der Statthaltereien zuerkannt und hierbei den Charakter der Bedienstung als einer Zivilanstellung ausdrücklich betont.

Die Postmeister einer Provinz standen unter dem Postdirektor, dem Praefectus vehiculorum. Diese gehörten zu der Beamtenklasse der Prokuratoren, und zwar zu der niedersten Klasse, den Sexagenariis, die 60 000 Sesterzen jährlich Gehalt hatten (ungefähr 12 000 Mk.). Nur der Praefect, der den Dienst auf der Strasse hatte, auf der der Herrscher aus Rom zum Heere in Deutschland reiste, und der also für den Reisebedarf des Kaisers zu sorgen hatte, bekleidete eine höhere Stelle, eine Procuratura centennaria, bezog also 100 000 Sesterzen jährlich Gehalt (ungefähr 20 000 Mk.), und sein Titel hatte die Beifügung »a copiis Augusti«. Diese Stellen wurden anfangs gleichfalls kaiserlichen Freigelassenen, meistens Günstlingen des Kaisers, verliehen, bald aber hatte sich diese Stelle zu einer sehr gesuchten herausgebildet, die nur Mitgliedern des Ritterstandes verliehen wurde. Jeder Praefectus verfügte über eine gewisse Militärmacht, die er dazu verwendete, um renitente Provinzialen, die die erforderlichen Steuern nicht zahlten, die verlangten Wagen oder Tiere nicht beistellen wollten oder konnten, in mehr oder minder sanfter Weise durch Militärexekution an ihre Pflicht zu mahnen. Dass da häufig Unfug getrieben wurde, dass mancher Präfekt seine Stellung zu Erpressungen missbrauchte, ist fast selbstredend. Um ihre Habgier wenigstens einigermassen zu beschränken, wurden ihnen Sporteln bewilligt, z. B. ein Solidus von jeder Reda, oder für jedes Packpferd für die durch die Provinz reichende Strecke, und mussten die Benützenden diese Abgaben zahlen. Hierdurch vergrösserten sich die Einnahmen, ob aber die Erpressungen und widerrechtlichen Brandschatzungen hierdurch tatsächlich verhindert wurden, darf füglich bezweifelt werden.

Wie das gesamte Verwaltungssystem bei den Römern, war auch die Postbeförderung wohl durchdacht, überall hin waren gute und bequeme Landstrassen angelegt, die stets in gutem Stand gehalten wurden; von den grossen Strassen zweigten die Vizinalwege ab, die zu kleineren Ortschaften oder Militärposten führten; überall herrschte Ordnung und Disziplin, jeder, der berechtigt war, die Post zu benützen, war sicher, überall die erforderlichen Wagen, Tiere und Personen zu finden und ohne Aufenthalt seine Reise fortsetzen zu können, die Staatsdepeschen gelangten mit einer

und Coutelle füllte in den Gärten der Tuilerien mit Charles und Conté einen Ballon von 9 m Durchmesser unter Aufsicht der Kommission. Diese war mit dem Ausfall der Versuche so zufrieden, dass Coutelle den Auftrag erhielt, in das Hauptquartier des Generals Jourdan, des Oberkommandierenden der Sambre- und Maasarmee, nach Belgien zu reisen und ihm den Vorschlag zu unterbreiten, einen Fesselballon bei seiner Armee in den Dienst zu stellen.

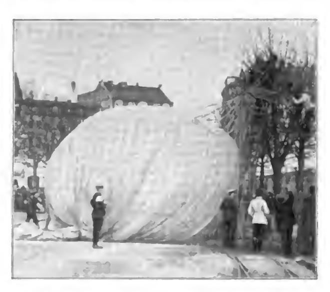
Zufällig traf es sich, dass der Luftschiffer von einem Kommissär der Nationalversammlung empfangen wurde, den der absurde Gedanke eines Militärballons so wild machte, dass er Coutelle zu füsilieren drohte.

Der General war aber vernünftiger und beauftragte Coutelle, wieder nach Paris zu reisen und nach Beschaffung des erforderlichen Materials zurückzukehren.

Im Schloss zu Meudon, in welchem eine Artillerieabteilung untergebracht war, wurde die erste sachgemäss eingerichtete Ballonwerkstatt aufgeschlagen.

Mit grossem technischen Geschick und vielem Verständnis für die Anforderungen, welche an einen Feldballon zu stellen sind, wurden Material und Gasofen hergestellt. Um den Bedarf an Gas möglichst herabzudrücken, wurde die Grösse der Hülle nach der Tragfähigkeit für nur zwei Beobachter berechnet. Es wurde sehr leichter Stoff verwendet, dessen Dichtung man durch eine besondere Art von Leinölfirnis vornahm, der so undurchlässig war, dass das Abhandenkommen des damaligen Rezepts noch heute als ein bedauernswerter Verlust beklagt werden muss.

Nach wenigen Monaten konnte Coutelle dem Wohlfahrtsausschuss den ersten für Kriegszwecke bestimmten Ballon an zwei Tauen gefesselt zur Begutachtung vorführen. Die Verständigung aus der Höhe mit den auf der Erde befindlichen Personen wurde durch ein Sprachrohr oder, wenn dieses nicht mehr ausreichte, durch Signale mit verschieden gefärbten Flaggen vorgenommen. Längere Meldungen gab er in einem mit etwas Sand beschwerten Säckchen am Haltetau herunter.



Ein in den Strassen von Strassburg i. E. gelandeter Ballon.

Es ist bemerkenswert, dass noch heute Zeichnungen u. dgl. fast auf dieselbe Weise zur Erde befördert werden, nur bedient man sich dazu besonderer, mit eingenähten kleinen Bleiplatten versehener Taschen, deren Herablassen am Telephonkabel erfolgt, weil beim Drachenballon das Fesselkabel zu weit vom Korbe entfernt ist.

Die Kommission war von dem Ausfall der

---

Schnelligkeit und Sicherheit an ihr Ziel, von der man einige Jahrhunderte später keine Ahnung mehr hatte, kurz, die Organisation war mustergültig. Die Post war zwar nur Regierungswerkzeug und konnte dem Publikum keine Vorteile bieten, den Zweck aber, Rom in guter, niemals unterbrochener Verbindung mit den äussersten Militärposten bis an die Gestade der Nordsee zu halten, hat sie in musterhafter Weise erfüllt, so lange die Macht der römischen Kaiser dauerte und der römische Staat bestand. In dem Masse, in dem auf den Trümmern des besiegten Roms sich neue germanische Staaten aufbauten, verfiel die Post, und auch die Bemühungen einzelner hervorragender deutscher Herrscher vermochten ihren gänzlichen Verfall nicht zu hindern. So versuchte Theodorich der Grosse, geleitet von seinem Ratgeber Cassiodorus, manche der römischen Posteinrichtungen auf deutschem Boden aufrecht zu halten, es war aber vergebens, die deutschen Völker, die unter römischer Botmässigkeit die Lasten des Postwesens ertragen hatten, weigerten sich, unter deutschen Fürsten das gleiche zu tun; es hatte auch der Verkehr abgenommen, die Römer wollten nicht mehr die Deutschen in ihrem Lande kennen lernen, nachdem sie eine sehr unerwünschte Bekanntschaft mit ihnen auf italischem Boden gemacht hatten, und die Staatsverwaltung hatte ganz andere Formen angenommen. Wo aber später auf fränkischer und auf deutscher Erde Posteinrichtungen wieder ins Leben gerufen wurden, niemals erreichten sie die Vortrefflichkeit der ersten römischen auf deutschem Reichsboden, nirgends vermochten sich auch die Herrscher zu einem höheren Standpunkt aufzuschwingen, als die römischen Imperatoren. In Deutschland kannte man überhaupt viele Jahrhunderte hindurch den Begriff »Post« nicht mehr, und als in Frankreich Ludwig XI. im Jahre 1464 die königliche Post wieder einführte, hob er gleich am Anfange des betreffenden Erlasses hervor, dass der König nur für seine Kuriere und Depeschen sorgen wolle, weil es für den Staat sehr notwendig sei, dass die Regierung von allen Seiten alles Neue rechtzeitig erfahre. Deshalb seien in allen Städten und Ortschaften eine bestimmte Anzahl von Eilpferden bereit zu halten, selbstverständlich auf Kosten der Städte und Ortschaften. Der König beabsichtige aber keineswegs, hiess es in dem Edikt weiter, dieses »Etablissement« zur Bequemlichkeit auch anderer einzurichten, sondern lediglich zu seinen Diensten. Und dem Charakter dieses grausamen Herrschers entsprechend, wurden strenge und harte Strafen für die Uebertretung oder Umgehung dieser Bestimmung angeordnet, härter und strenger als selbst unter den grausamsten der römischen Kaiser. Jedem Stationsleiter war es bei Todesstrafe untersagt, an irgend jemand ohne Befehl des »grand maistre« Pferde zur Verfügung zu stellen, bekleide er auch welchen Rang immer. Das römische Prinzip war also noch übertrumpft, man durfte sich der Staatspost nicht einmal bedienen, auch wenn man für die Benützung der Pferde zahlen wollte.

Diese Exklusivität war es, an der die römische Post und später die französische ihr Ende fand; sowie der Staat, für den allein sie gedacht und bestimmt war, zugrunde ging, fehlte auch jede Existenzberechtigung für die postalische Einrichtung. Erst als die Post zu einem zwar vom Staate geleiteten, aber gemeinnützigen Institute sich herausbildete, fand sie in dem allgemeinen Bedürfnis eine vom Staate ganz unabhängige Basis, auf der sie sich immer mehr entwickelte, zum Segen der Gesamtheit, und auf der sie sich behaupten wird, unabhängig von Staatsform und Staatsverwaltung, so lange, bis die letzte Spur von Zivilisation auf dem Erdenrunde verwischt sein wird.

Vorstellung mit dem »Entreprenant«, wie das Luftschiff benannt wurde, so begeistert, dass Coutelle sofort das Patent eines Kapitäns erhielt und dem Generalstab zugeteilt wurde mit dem Auftrag, eine Luftschifferkompagnie zu formieren. Gleichzeitig erhielt er den Titel eines Direktors der Aerostatischen Versuchsanstalt, Conté wurde sein Unterdirektor. Am 2. April 1794 wurde die erste Luftschifferkompagnie der Welt aufgestellt in der Stärke von 1 Kapitän, 1 Leutnant, 1 Unterleutnant, 1 Feldwebel, 4 Unteroffizieren und 26 Mann inklusive 1 Tambour. Die Uniform dieser neuen Truppe bestand in blauem Anzug mit schwarzem Kragen und Aufschlägen und roten Passepoils, Infanterieknöpfen mit der Aufschrift »Aérostiers«; ausserdem war für die Arbeit ein besonderer Anzug aus blauem Drillich vorgesehen.

Bewaffnet waren die Leute mit Säbeln und Pistolen.

Der Leutnant hiess Delaunay und war ein ehemaliger Maurermeister, der durch seine praktischen Kenntnisse grossen Nutzen geleistet hat.

Einen Monat nach dem Befehl zur Formierung, ca. acht Tage nach dem Zusammentritt der Kompagnie, rückte sie ohne Ballon nach Maubeuge gegen die Oesterreicher aus und erhielt hier die Feuertaufe, welche sie mit Ehren bestand.



Bauern greifen die Haltelaue und das Schleppseil eines in Landung begriffenen Ballons.

Coutelle beriehtet, dass seine Soldaten, meist aus Handwerkern bestehend, von den übrigen über die Achsel angesehen seien, weil sich begreiflicherweise niemand eine Vorstellung von ihrem Dienste machen konnte. Er bat daher den kommandierenden General, mit seiner Truppe an einem Ausfalle teilnehmen zu dürfen, um das Renommee seiner Luftschiffer zu festigen.

Die Leute schlugen sich mit grosser Bravour, der Unterleutnant erlitt einen tödlichen Schuss in die Brust und zwei von den Leuten wurden schwer verletzt. Von nun an war das Ansehen des kleinen Häufleins ein sehr geachtetes.

Bald traf auch der Ballon ein und wurde mit dem in einem inzwischen erbauten Ofen hergestellten Gase gefüllt.

Den ersten Aufstieg unternahm Coutelle persönlich mit einem Genieoffizier unter dem Donner der Geschütze und den Hurras der Besatzung. Es wird berichtet, dass der Beobachter Meldungen über alle Bewegungen des Feindes alsbald dem Kommandanten habe herunterschicken können. Dieses Resultat veranlasste den letzteren, von nun an täglich zweimal einen Generalstabsoffizier mit dem Kapitän zur Erkundung auffahren zu lassen; mehrfach ist auch General Jourdan selbst mit in die Gondel gestiegen.

Den Oesterreichern war das neue Kriegsmittel sehr unangenehm, da es die Tatkraft der Führer bei seinem Erscheinen sofort lähmte und in den Soldaten eine abergläubische Furcht erweckte. Es wurde deshalb vom Oberstkommandierenden die Beschiessung des Ballons angeordnet und am 13. Juni durchgeführt.

Die erste Kugel, welche je über einen Aerostaten hinweggeflogen ist, wurde von Coutelle mit dem Rufe »Vive la République« begrüsst; als aber das zweite Geschoss so nahe kam, dass der Kapitän schon einen Treffer befürchtete, entzog er sich dem feindlichen Feuer durch weiteres Höhersteigen. Von nun an gingen alle Projektile unter dem Luftschiff hinweg.

Aber so ganz unschädlich war das feindliche Feuer denn doch nicht, da es die zum Halten kommandierten Mannschaften stark belästigte und auch mancherlei Schaden am Material anrichtete. Jourdan liess deshalb aus Lille einen erfahrenen Stückmeister kommen, der nach vorgenommener Erkundung erklärte, die beiden Ballongeschütze bald zum Schweigen zu bringen.

Die Angreifer, welche von dem Erfolge ihres Schiessens nichts ahnten, gaben es aber bald auf, die Luftschiffer weiter zu belästigen und zogen die Haubitzen aus ihrer Stellung zurück. Ganz ohne Unfall kam der »Entreprenant« aber nicht weg. Bei windigem Wetter wurde er gegen den Kirchturm von Maubeuge geschleudert und erlitt eine kleine Havarie. Auch der Gasofen hatte durch Schmelzen einiger Retorten unter einer grossen Betriebsstörung zu leiden.

Bald darauf, am 18. Juni, erhielt Coutelle vom General Jourdan, welchem er so ausgezeichnete Dienste geleistet hatte, den Auftrag, mit seinem Ballon dem Heere nach Charleroi zu folgen.

Um keine Zeit mit dem Verpacken des Materials auf Fahrzeuge zu verlieren und um ferner den Bau eines Gasofens an der neuen Aufstiegstelle zu vermeiden, fasste der Kapitän den Entschluss, mit »Ballon hoch« den Marsch bis nach dem 12 Meilen entfernten Ort zu wagen.

An dem Netz wurden in Höhe des Aequators noch 20 Halteleinen befestigt, das Beobachtungsmaterial und die Signalflaggen in die Gondel gepackt, an diese ebenfalls Stricke gebunden urd mit Coutelle an Bord der Marsch in dunkler Nacht durch die österreichischen Vorposten hindurch angetreten.

Da andere Truppen nicht belästigt werden durften, mussten die Mannschaften zu beiden Seiten der Strasse marschieren, wodurch der Marsch zu einem äusserst anstrengenden und mühevollen wurde. Die Direktion erfolgte mittels Sprachrohrs von der Gondel aus, welche so hoch gelassen war, dass Reiter und Fahrzeuge bequem unter ihm hindurchkonnten.

Unter fast übermenschlichen Strapazen gelangten die Luftschiffer nach 15stündigem Marsch in schwülster Sonnenhitze gegen Abend nach Charleroi, wo sie mit grossem Jubel mit Fanfaren empfangen wurden

Noch am selben Abend wurde der Ballon hochgelassen und eine Erkundung vorgenommen, bis die Dunkelheit den Beobachtungen ein Ende setzte.

Am nächsten Tage stieg Coutelle mit dem General Morelot auf und blieb unter lebhaftem Feuer der Oesterreicher acht Stunden lang in der Luft. Auf Grund der Wahrnehmungen Morelots, dass die Stadt sich kaum noch länger halten könne, wurde der Sturm beschlossen, der aber nicht zur Ausführung kam, weil die Stadt vorher kapitulierte.

Die Kompagnie erhielt nunmehr den Befehl, im Hauptquartier bei dem Orte Gosselie, dem Zentrum der französischen Stellung, sich bereit zu halten, da die Entscheidungsschlacht nahe bevorstand. Am 26. Juni stiegen bei Beginn des Kampfes wiederum der General mit dem Kapitän bis zu 400 m Höhe auf und dank dem am Tage herrschenden sichtigen Wetter konnten sie Jourdan alle Manöver des Feindes in kürzester Frist melden. Vergeblich suchten die Oesterreicher durch lebhaftes Beschiessen mit Haubitzen das ihnen sehr unbequeme Höhenobservatorium zum Einholen zu zwingen, die Beobachter hielten aus, obgleich verschiedentlich Kugeln zwischen Gondel und Hulle hindurchpfiffen.

Am Nachmittag ging der Ballon, welcher inzwischen infolge Zurückweichens der Truppen eingeholt war, noch einmal mit dem Adjutanten des Kommandierenden hoch mit dem Auftrage, die Bewegung des rechten Flügels der eigenen Truppe zu verfolgen und durch Signale zu leiten.

Nach gewonnener Schlacht sprachen sich die Generale ausserordentlich anerkennend über die Tätigkeit der Luftschifferkompagnie aus und erklärten, dass der Erfolg des Tages nicht zum mindesten dem Einsetzen des Aerostaten zu danken gewesen wäre.

Die Oesterreicher dagegen hatten eine nicht geringe Wut auf das neue Kriegswerkzeug, weil ihre Führer erkannt hatten, dass die meisten ihrer Massnahmen infolge der Meldungen der Ballonbeobachter in überraschend schneller Weise durch Gegenmassregeln durchkreuzt wurden.

Sie gaben deshalb bekannt, dass alle Luftschiffer, deren man habhaft werden könnte, als Spione zu erschiessen seien.

(Schluss folgt.)

## Die Glocke und ihr Guss.*)

Mit 6 Abbildungen.

Der Ursprung der Glocke ist trotz mehrfacher Nachforschungen noch immer in Dunkel gehüllt. Man kann nicht mit Bestimmtheit sagen, welches Volk zuerst die Glocken gekannt und zu welcher Zeit sie zuerst gebracht wurden, sicher ist, dass ihr Ursprung in die ältesten Zeiten zurückreicht und dass es gewiss unrichtig ist, ihre Entstehung mit dem Christentum in Verbindung zu bringen, wie es eine heute noch in Kampanien verbreitete fromme Legende tut, die die Erfindung der Glocke dem Bischof Paulinus von Nola zuschreibt.

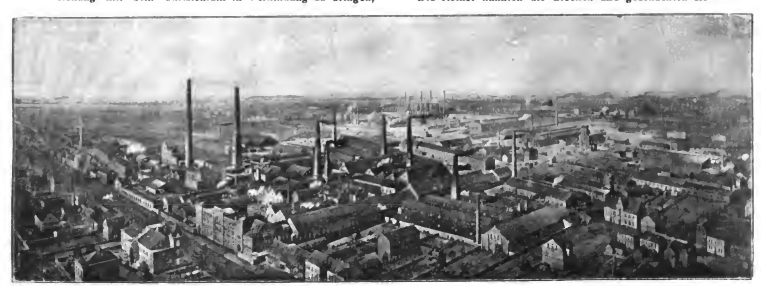


Abb. 1. Fabrikanlage des Bochumer Vereins für Bergbau und Gussstahl-Fabrikation in Bochum.

Schon sehr früh bediente man sich der Glocken zu religiösen Zwecken.

In Aegypten verstanden sie bereits die Glocken abzustimmen und durch Glockenspiele wurde das Osirisfest eingeläutet.

Auch in Assyrien fand man kleine bronzene Glöckchen, die offenbar als Zierat bei den Kleidern vornehmer Persönlichkeiten verwendet wurden, eine im Orient des Altertums stark verbreitete Sitte.

Erzählt doch auch das alte Testament, dass an dem Saume des Aaronschen Seidenrockes (wie auch später an dem Kleide des Hohenpriesters) Schellen von feinem Golde angemacht waren, und auch in Griechenland bedienten sich die Priester des von Kleinasien übernommenen Kybeledienstes der Glocken bei ihren Opfern.

Die Römer kannten die Glocken und gebrauchten sie (tintinabula), um öffentliche Versammlungen damit zu verkünden und die Eröffnung derselben festzustellen. Auch ertönte Glockenklang bei den Begräbnissen reicher Römer, anderseits wurden den richterlich zum Tode verurteilten Personen Glocken um den Hals gehängt; wie Sueton erzählt, liess Augustus vor dem Tempel des Jupiters eine Glocke aufhängen und den jeweiligen Beginn der Feier damit verkünden. Dies wäre der erste historisch beglaubigte Gebrauch der Glocke, zum Gottesdienst zu laden, und es hätte nahe gelegen, dass die ersten Christen diesem Beispiel gefolgt wären.

Es ist aber bekannt, dass diese von den Glocken, vielleicht gerade wegen deren Verwendung seitens der heidnischen Römer, nichts wissen wollten, und erst im 6. Jahrhundert wurden Glocken gebraucht, um die Gemeinde

*) Vergleiche auch No. 11 der »Welt der Technik« vom 1. Juni 1907.

zur Kirche zu rufen, und wurden die horae canonicae mit ihnen verkündet. Doch bediente man sich, um die Gebetstunden anzukündigen, auch der Tuben oder der Holzplatten, die mit dem Hammer angeschlagen wurden, wie es heute noch in der orientalischen Kirche sehr häufig üblich ist. Nur langsam waren diese von den Glocken verdrängt worden und erst im 6. Jahrhundert findet man im Frankenreiche und auf den britischen Inseln zum ersten Male Glocken erwähnt. Unter Karl dem Grossen waren sie aber schon fast allgemein verbreitet und es bestand bereits ein Ritus der Glockenweihe. Diese war dem Bischof vorbehalten, nur Aebte und Prälaten durften sie an ihren eigenen Kirchen vornehmen, andere Priester bedurften zu ihrer Vornahme der besonderen Erlaubnis des Papstes.

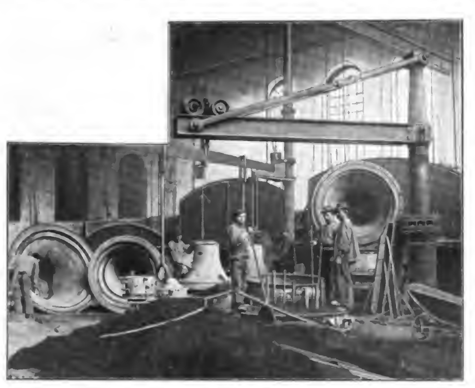


Abb. 2. Die Herstellung der Formen für die Gussstahlglocken.

Noch im 7. Jahrhundert begnügte sich jede Kirche mit einer nicht besonders grossen Glocke, die in einem kleinen Türmchen, dem sogenannten »Dachreiter«, untergebracht war. Aber schon im 8. Jahrhundert machte sich das Verlangen nach grösseren und auch nach mehr Glocken bei einer Kirche geltend und man baute besondere Türme, in denen die Glocken in besonderen Glockenstuben untergebracht wurden. Eine Pfarrkirche sollte zwei, eine Kollegiatkirche drei, eine Kathedrale fünf Glocken, letztere auch mehr haben; der Dom zu Aachen erhielt zehn Glocken zu einem Geläute vereint. Als sich im 10. und 11. Jahrhundert und auch später das Städtewesen immer mehr entwickelte, wurden Glocken nicht allein nur zu kirchlichen Zwecken, sondern auch zu profanen in Rathäusern verwendet, teils um zu rufen, teils um die schweren Gewitter und die Dämonen zu bannen. Später wurden in Kirchen wie in den Rathäusern eine grössere Anzahl Glocken aufgehängt, von denen jede für die verschiedenen Vorkommnisse im Leben besondere Verwendung fand. Man unterschied die Festglocke für die höchsten Feiertage, die dominica, die Sonntagsglocke, die Ave Marie- oder Horaglocke, die Ehrenglocke, die geläutet wurde bei Einzügen von weltlichen oder kirchlichen Fürsten, die Sturm- oder Brandglocke, wenn Feuer wütete oder feindliche Scharen sich der Stadt näherten, die Armensünderglocke, die Notglocke, die Versehglocke, wenn der Priester mit der letzten Oelung sich zum Sterbenden begab u. a.

Später wurden dann auch in vielen Städten, namentlich in den Niederlanden, Glockenspiele gebaut, die zum Lobe Gottes Choräle spielten. In Berlin erhielt zuerst im Jahre 1717 die Parochialkirche ein von Graaven dem jüngeren gebautes Glockenspiel von 37 zusammengestimmten Glocken im Gesamtgewicht von rund 10 000 kg. Die ältesten Glocken waren von nur geringem Umfange und wurden nicht gegossen, sondern geschmiedet, mehrere Eisenbleche waren übereinander gelegt und dann vernietet. Die ältesten Glocken dieser Art sind wohl die Glocke von Orkney, die St. Filans Bell im Museum in Edinburgh und der sogenannte Saufang im städtischen Museum in Cöln. Aber schon vom 14. Jahrhundert an wuchsen sie, nachdem man schon lange vorher zum Gusse übergegangen war, zu immer mächtigerer Grösse an. Schon die älteste uns bekannte Glocke, die von Siena (1159) ist von imposanter Grösse, ebenso die älteste deutsche datierte Glocke, die der St. Burkardskirche in Würzburg (1249). Die grösste Glocke auf der Erde war und ist die des Kreml in Moskau (1533), 4320 Zentner schwer, die beim grossen Brande herabfiel und im Jahre 1836 auf einen Granitsockel neben den, Iwan Welikij genannten, Glockenturm gehoben wurde; nach ihr sind zu nennen die grosse Glocke in diesem

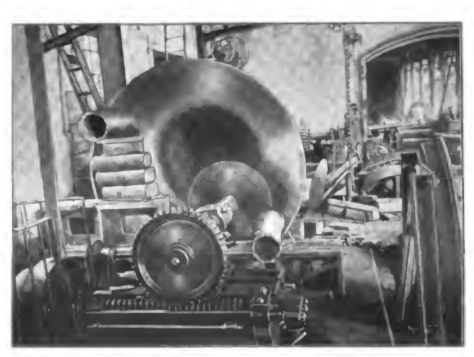


Abb. 3. Das Absägen der Angüsse einer Gussstahlglocke.

Glockenturme, die, über 1000 Zentner schwer, im Jahre 1819 gegossen wurde, die grosse Kaiserglocke im Cölner Dom, die Josephinische Glocke des Wiener Stephansdomes, die Glocke auf dem Domturm in Olmütz, die Notre-Dame-Glocke in Paris, die Mater Gloriosa Glocke im Dome zu Erfurt, die Glocke auf dem Kaiserdom in Frankfurt a. M.

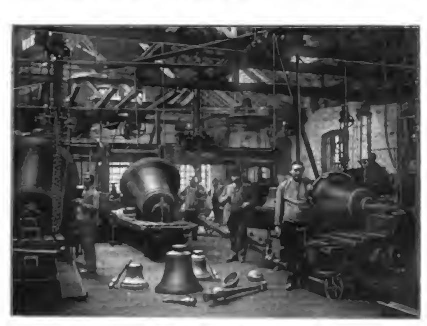


Abb. 4. Die Bearbeitung der Glockenkronen.

und viele andere. Auch begann man die Glocken mit Inschriften zu versehen, teils in deutscher, häufiger in lateinischer Sprache, auch mit Abbildungen des Kreuzes, oder des Erlösers oder auch einzelner Apostel oder Heiligen, denen speziell die Kirche geweiht war, und von derem besonderen Schutz man sich Hilfe in den Zeiten der Not und der Gefahr versprach und erhoffte. Sollten doch die Glocken besondere Kraft gegen dämonischen Zauber besitzen und besonders gegen die Höllenmächte wirksam sein.

Die ersten Kirchenglocken wurden von den Mönchen in den Klöstern angefertigt, zuerst geschmiedet und dann gegossen. Als sich aber die Nachfrage mehrte und die Mönche ihr nicht mehr entsprechen konnten, bildeten sich gewerbemässige Glockengiesser aus, zuerst als fahrende Leute, die überall ihre Werkstätte aufschlugen, wo man ihrer bedurfte, die aber dann sesshaft wurden. Die Kunst des Glockengusses erbte sich in einzelnen Familien, die meistens sehr angesehen waren, vom Vater auf den Sohn, und die Städte Augsburg und Nürnberg rühmten sich, im Süden und Westen von Deutschland die besten Glocken zu erzeugen, während im Norden die meisten Glocken von der berühmten Glockengiesserfamilie Klinghe herrührten oder aus Holland bezogen wurden. Jetzt gibt es über 80 Glockenguss-werkstätten in Deutschland, von denen einige recht bedeutend sind. Von diesen hat der Bochumer Verein für Gussstahlfabrikation insoweit reformatorisch gewirkt, als er vor einigen Jahren eine Läutemaschine in den Verkehr brachte, welche für Kirchen mit grossem Geläute, namentlich mit Riesenglocken, grosse Anwendung gefunden hat. Das Läuten grosser Glocken verursacht nämlich viel Arbeit, demzufolge auch grosse Kosten und ist auch mit Gefahr verbunden, da z. B. die Fälle, dass Klöppel sich losreissen, nicht gar so selten sind. Was die Kosten des Läutens betrifft, so waren z. B. in der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche in Berlin 16 bis 17 Arbeiter erforderlich, um die Glocken in Bewegung zu setzen, bis im Jahre 1900 die Läutemaschine eingeführt wurde, die durch einen Elektromotor oder eine Gasmaschine bewegt wird und von einem, selbst jugendlichen Arbeiter dirigiert werden kann. Die Maschine besitzt mehrere Seiltrommeln, welche sich lose um eine Welle drehen. Auf derselben Welle, jedoch fest mit ihr verbunden, sitzen mehrere Reibscheiben. Wird nun durch die bewegende mechanische Kraft die Welle gedreht, so drehen sich die Seiltrommeln mit, wenn man sie gegen die entsprechende Reibscheibe presst. Das eine Ende des Glockenseils ist an der Trommel befestigt und wird aufgewickelt, wenn sich diese dreht. Hierdurch wird natürlich die Glocke zum Schwingen gebracht. Damit sie wieder rückschwingen kann, muss die Seiltrommel sich wieder zurückdrehen können, muss also rechtzeitig von der Reibscheibe losgelöst werden. Dies geschieht durch einen sehr sinnreichen Mechanismus, durch den die festen und die beweglichen Scheiben abwechselnd verbunden und losgelöst werden und die Glocken beliebig lange Zeit hindurch in immerwährendem Hin- und Herschwingen gehalten werden können.

Um das Jahr 608 verfügte Papst Sabinian den allgemeinen Gebrauch der Glocken in den Kirchen, und in dem Masse, in dem die christliche Kirche ihren Siegeslauf durch die ganze damals bekannte Erde nahm, bildete sich auch die Kunst des Glockengusses immer mehr aus und erreichte im 15., 16. und 17. Jahrhundert eine seither fast nicht mehr erreichte Vollendung. Als Material wurde ausschliesslich Bronze verwendet, 80 Teile Kupfer und 20 Teile Zinn. Diese harte Legierung bildete die Glockenspeise oder das Glockengut. Versuche, auch sonstige Metalle der Speise zuzusetzen, haben sich stets als verfehlt herausgestellt, sie veredelten nicht den Ton, machten aber die Masse spröder. In älteren Zeiten war die Meinung verbreitet, durch einen Zusatz von Silber werde der Klang der Glocke schöner und reiner, und das gläubige Volk brachte beim Giessen einer Glocke Silbergegenstände dar, gleichsam als Opfergabe. Neuere Analysen haben aber bewiesen, dass das Silber den

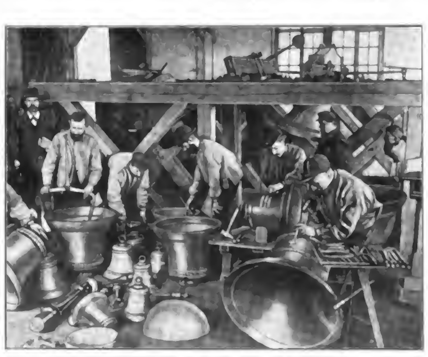


Abb. 5. Das Verputzen und Ziselieren der Glocken.

Ton keineswegs verbessert, ihn vielmehr verschlechtert, und überdies war bei der Untersuchung von altem Glockenmetall nirgends Silber nachzuweisen, so dass die Vermutung nahe liegt, dass jene Oeffnung des Schmelzofens, in die das Volk sein Silber hineinwarf, nicht zur Schmelzmasse geführt haben dürfte. Am Anfange des 19. Jahrhunderts machte man den Versuch, gusseiserne Glocken herzustellen, ihre harte Klangfarbe, wie der sich bald einstellende Rost und der daraus sich wieder ergebende Bruch hinderten jedoch ihre Verbreitung. Auch aus Britanniametall (eine Legierung aus Zinn, Antimon und Kupfer) wurden mitunter Glocken gegossen; so z. B. hat die kleine, auf der Spree schwimmende Schifferkirche eine kleine Glocke aus Britanniametall. Aber bis vor 50 Jahren war Bronze für kirchliches Geläute fast ausschliesslich in Verwendung, und auch heute werden zahlreiche Glocken aus Bronze gegossen, da Viele ihren Ton für pastoser, voller, mehr zum Herzen dringend und mehr zur Andacht stimmend, halten. Trotzdem müssen sie heute einen schweren Konkurrenzkampf gegen die Gussstahlglocken kämpfen, die ihnen hart an den Leib rücken. Diese sind vor allem bedeutend billiger als die Bronzeglocken und besitzen manchen Mangel nicht, der den Bronzeglocken anhaftet, die im heftigen Feuer nicht widerstandsfähig genug sind, die auch durch heftige Kälte oder durch einen Sturz aus der Höhe leicht zum Zerspringen gebracht werden, während Stahlglocken beim Sturze, selbst aus bedeutender Höhe, keinen bedeutenden Schaden leiden und auch grossen Schadenfeuern erfolgreich Widerstand leisten.

Die Vorteile, die den Gussstahlglocken von ihren Anhängern nachgerühmt werden, sind in erster Linie der bedeutend billigere Preis, ferner dass sie in Stärke und Festigkeit den Bronzeglocken überlegen sind, dass sie einen vollen und klaren Ton besitzen, sowohl unter sich, als im Vereine mit Bronzeglocken zu einem harmonischen Geläute zusammengestellt werden können, und dass sie einen sehr weittragenden Schall erzeugen.

Abb. 6. Gussstahlgeläute.
Gewicht der Glocken 1200 kg
» des Zubehörs 600 »
» des Glockenstuhles 1390 »

Wenn man zum Glockengusse schreiten will, muss man zuerst die Form errichten, was in der Dammgrube geschieht, die so gross sein muss, dass die Giesser in ihr sich um die Form herum bequem bewegen können. Zunächst wird auf dem Boden der Dammgrube das Fundament aus Lehmziegeln aufgemauert, dessen Oberfläche dann mit Lehm geschlichtet wird. Zum Ableiten der sich beim Giessen entwickelnden Dämpfe werden im Fundamente Kanäle vorgesehen. Nun stellt man in die Mitte der Grube eine eiserne Spindel, welche sich an ihren Enden in Lagern dreht und in genau lotrechter Stellung erhalten wird. An dieser Spindel wird eine Holzschablone derart befestigt, dass sie sich leicht im Kreise drehen kann. Hierauf wird der Kern aus Lehmziegeln aufgemauert, mit Lehm überzogen und dabei die Holzschablone gedreht, so dass der Lehm von der Schablone genau geformt wird. Nachdem man das Innere des Kernes mit Kohlenfeuer getrocknet hat, wird er mit einem Anstrich aus Asche versehen, um das Ankleben der folgenden Lehmschicht zu verhindern, und schneidet man aus der Schablone so viel heraus, als der Wandstärke der zu giessenden Glocke entspricht. Man bringt nun auf dem Kern eine neue Lehmschicht an, dreht sie mit der ausgeschnittenen Schablone aus und trocknet sie dann mit feinem Lehm. Diese Lehmschicht wird das Hemd der Gussform genannt, bildet das Modell zur Glocke und entspricht in ihren Abgrenzungen dem späteren Abgusse. Hierauf wird der Mantel geformt, welcher sich allen Inschriften und Zeichnungen genau anpassen muss. Da er ziemlich dick sein muss, wird er in mehreren Schichten übereinander aufgetragen, von denen immer eine getrocknet sein muss, ehe die andere aufgetragen wird. Auch enthält er ein Eisengerippe aus Stäben und Draht, welche dem Umrisse der Gussform entsprechend gebogen sind, so dass ein förmlicher Korb entsteht. Ist der Mantel fertig gestellt und getrocknet, wird er mittels eines Kranes vom Hemde abgezogen und sauber verputzt, hierauf wird das Hemde mit Anwendung des Meissels entfernt, der Kern noch entsprechend ausgebessert und hierauf die obere Oeffnung mit Lehm geschlossen, in welchen man den Klöppelbügel so eindrückt, dass seine Enden in die Gussform hineinragen und beim Gusse vom Metalle umhüllt werden. Nunmehr wird mittels eines Kranes der Mantel wieder über den Kern gesetzt, die richtige Stellung gesichert, das in Lehm besonders geformte Kronenstück eingesetzt, alle Fugen gedichtet, die Dammgrube angefüllt und die Windpfeifen für die eingeschlossene Luft, wie die Eingusskanäle angebracht.

Zinn und Kupfer können in dem Ofen nicht gleichzeitig geschmolzen werden, da Kupfer erst bei 1090 Grad, Zinn schon bei 228 Grad schmilzt. Es wird also zuerst das Kupfer geschmolzen, dann das Zinn hineingetan. Man muss stets mehr Zinn in die Masse tun als dem Mischungsverhältnis entspricht, weil ein Teil des Zinns sich durch die grosse Hitze verflüchtigt. Der kreisrunde und überwölbte Ofen ist mit einem Gebläse in Verbindung, so dass die Stärke des Feuers nach Belieben reguliert werden kann.

»Dieses Stäbchen tauch ich ein,
Sehn wir's überglast erscheinen,
Wird's zum Gusse zeitig sein.«

Mit einem eingetauchten Stäbchen wird untersucht, ob das »Gemisch« zum Gusse fertig ist, und nun beginnt der Guss, der früher immer mit einer gewissen Feierlichkeit begleitet war. Wenn der Ofen geöffnet wird, strömt das Erz in feuriger Lohe durch die Gussrinne in die Formen und beleuchtet Meister und Gesellen, die in ängstlicher und erwartungsvoller Spannung diesen Guss verfolgen. Kann doch ein kleines Versehen die grossen Kosten und die Mühe fruchtlos machen, können doch alle Hoffnungen, die an den Guss geknüpft sind, oft schon durch eine Zufälligkeit vernichtet werden.

»Ach, vielleicht, indem wir hoffen,
Hat uns Unheil schon getroffen.«

Wer denkt da nicht an den Glockengiesser von Breslau, der, in der Meinung, ein Versehen des Lehrlings habe den Glockenguss zerstört, in der Aufregung und der daraus entstandenen Sinnlosigkeit dem Knaben das Messer in den Leib stösst. Und nun ruht die Arbeit »bis die Glocke sich verkühlet«. Dann wird der Mantel herabgebrochen, die Glocke vom Kern heruntergelöst, von allen Ansätzen gereinigt, sauber geputzt, wenn erforderlich, auch ziseliert, hierauf der Klöppel eingehängt, der Helm aufgesetzt, und die Glocke ist fertig.

Jetzt aber fragt es sich, ob sie in Höhe oder Tiefe

den gewünschten Ton hat. Diesen Ton vorausberechnen zu können, um eine Anzahl Glocken zu einem Geläute zusammenzustimmen, war und ist eine Kunst, die viel technisches Wissen und viele Erfahrung erforderte, und deren Beherrschung den Stolz und den Ruhm eines Meisters bildete und noch bildet. Für die Höhe und Tiefe des Tones sind in erster Linie bestimmend die Weite der Glockenmündung, für die Kraft und die Schönheit des Tones die Stärke der Glockenwandungen. — So beherrschten die Bronzeglocken fast ein und ein halbes Jahrtausend die gesamte Erde, als ihnen in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in den Gussstahlglocken eine gefährliche Konkurrenz erwuchs. Einem schwäbischen Bauernsohn, Jakob Mayer, späterem Direktor der Gussstahlwerke des Bochumer Vereins, gelang es im Jahre 1851 ein Verfahren zu finden, dass er Gussstahl ebenso in feuerfesten Formen giessen konnte wie Bronze oder sonst leichtflüssige Metalle. Dass bei dem neuen Verfahren weit grössere Schwierigkeiten zu überwinden waren als bei der Bronze, ist schon daraus zu entnehmen, dass Bronze bei 900 Grad Celsius, Gussstahl aber erst bei 1500 Grad Celsius flüssig wird und sich giessen lässt. Es kam also mit Rücksicht auf die hohe Schmelzhitze des Metalls zunächst darauf an, eine hitzebeständige und doch plastische Masse zu finden, die imstande war, den Formveränderungen zu folgen, die sich beim Erkalten des Stahls einstellen. Als solche Masse fand man den blauen Ton und überkleidete mit ihm das innere Gerippe der Form. Kern und Mantel werden getrennt geformt und getrennt getrocknet, auch sind sie transportabel, werden also nicht, wie die Bronzeglocken, in der Dammgrube hergestellt.

Nach dem Trocknen der Formen werden die gusseisernen Teile verschraubt und kommen mit der Krone nach unten, also umgekehrt, in die Giessgrube der Tiegelschmelze. Auch der Anblick des Glockenstahlgusses ist ebenso interessant und pittoresk wie der des Bronzeglockengusses, wenn auch anderer Art. Unter der Sohle der Schmelze stehen in langen Reihen die Tiegel mit dem zu schmelzenden Glockenmaterial. Ist die Schmelzung vollendet, werden die Tiegel, denen ein blendend weisses Lichtmeer entströmt, aus den Heizgruben gehoben und das Metall in die Glockenform gegossen, bis diese gefüllt ist. Das Abkühlen der Glocke erfordert weit längere Zeit als bei Bronze, und das Bearbeiten weit mehr Mühe, weil das Metall ungleich härter ist. Zum Teil muss Maschinenarbeit angewendet werden, und besonders das Ziselieren der Inschriften und Wappen bietet grosse Schwierigkeiten, weil der harte Stahl nur unwillig dem Meissel Folge leistet.

Unsere Bilder lassen uns einzelne Momente aus der Herstellung einer Stahlgussglocke ersehen. Abb. 2 zeigt, wie eine fertige Mantelform mittels eines hydraulischen Hebekrans in den Trockenofen gehoben wird. Daneben schabloniert man den Kern einer kleineren Glocke, während eine bereits fertig gestellte Kernform verputzt wird. Abb. 3 lässt uns das Absägen der sog. Trichter oder Angüsse, eine Arbeit ersehen, die besonders sinnreiche Maschinen erfordert und bei der Verwendung von Bronze nicht so schwierig ist. Dies geht nicht so leicht und so schnell wie bei der weichen Bronze, bei der die Angüsse ohne weitere Hilfsmittel entfernt werden können; hier erfordert die Arbeit besondere, durch Maschinenkraft betriebene Sägebänke. Sind die Angüsse abgesägt, muss der Rest durch Nacharbeiten auf der Hobel- und Fräsbank entfernt werden. Abb. 4 zeigt, wie die Krone abgedreht und die Löcher, behufs Befestigung der Glocke, eingebohrt werden. Abb. 5 zeigt die Putzer und Ziseleure in voller Tätigkeit. Auch diese Arbeit erfordert grosse Sachkenntnis und Vorsicht, weit mehr als beim leichtflüssigen Bronzematerial, weil dieses sich weit schärfer ausgiesst. Abb. 6 zeigt ein fertiges Gussstahlgeläute.

Bemerkenswert ist noch, dass bei der gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Lagerung der Klöppel mit der Glocke, und zwar schneller als diese schwingt und sie im Augenblicke ihrer weitesten Ausschwingung trifft, um den Glockenkranz gleich wieder zu verlassen. Man nennt das: der Klöppel »küsst« die Glocke, und um den Ton weicher zu machen, presst man in die Ballen des Klöppels Bronzezapfen ein. Dass der Gussstahl widerstandsfähiger ist als die Bronze, haben wir schon erwähnt, versteht sich auch fast von selbst. Ein Stab Glockenstahl von einem Quadratmillimeter Durchschnitt reisst erst bei einer Zugkraft von 58 kg. Auch die grosse Zähigkeit des Stahls verleiht den Stahlglocken eine lange Lebensdauer. Wenn man bedenkt, wie Gussstahl in Anspruch genommen wird, wenn aus ihm ein Konstruktionsteil einer modernen Maschine hergestellt wird, welche Festigkeit von einer Stahlschiene, von einem Stahlreifen, einer Stahlachse gefordert wird, dann wird man begreifen, dass die blosse oftmalige Berührung eines Klöppels gegen die Glockenwand gar nicht in Betracht kommt. Im Jahre 1872 stürzten anlässlich eines Brandes der deutsch-reformierten Gemeinde in St. Petersburg Gussstahlglocken aus einer Höhe von ungefähr 63 m auf das Granitpflaster der Strasse herab, wo sie mehrere Tage in den Brandtrümmern lagen; sie wurden dann hervorgeholt, und da sie ganz unversehrt waren, im neu erbauten Turme wieder aufgehängt, wo sie heute noch läuten; als jedoch im Juni 1905 der Glockenturm des Doms in Fulda brannte und eine 30 Zentner schwere Bronzeglocke aus einer Höhe von ungefähr 10 bis 15 m herabstürzte, zersprang sie sofort.

Angestellte Proben ergaben, dass es fast nicht möglich ist, grössere Gussstahlglocken durch Schlagen mit Hämmern zu zersprengen. Als eine Glocke wegen einiger Unvollkommenheiten im Gusse und im Tone umgegossen werden sollte, versuchte man, sie probeweise in Stücke zu schlagen; nachdem aber vier Schmiede mit 16pfündigen Hämmern 180 mal, mit 25pfündigen 480 mal und schliesslich mit 40 bzw. 45pfündigen 200 mal hingeschlagen hatten, ohne dass die Glocke auch nur den geringsten Sprung aufwies, gab man die Versuche auf. Dabei wird auch den Stahlglocken voller und schöner Ton nachgerühmt, insbesondere sollen sie sich wegen ihres kräftigen Tones für verkehrsreiche Städte und grosse, zerstreut liegende Gemeinden eignen. Das Bochumer Werk hat auch in den letzten Jahren zahlreiche und schöne Geläute für die Hauptstadt des Deutschen Reiches geliefert und eines der schönsten Geläute Berlins, das der Lutherkirche im Westen, ist aus Stahlguss, ebenso das der Kaiserin-Augusta-Gedächtnis- oder Gnadenkirche im Invalidenpark, aber auch noch andere. Im Ganzen hat das Bochumer Werk in den letzten 15 Jahren nach Gross-Berlin etwa 50 Geläute geliefert.

Der Kampf zwischen Bronze und Gussstahl auf dem Gebiete des Glockengusses wird wohl nicht so blutig und mörderisch geführt werden wie der Kampf zwischen Bronze- und Gussstahlkanonenmetall auf den Schlachtfeldern in Böhmen und Frankreich, der mit dem Siege des Stahls endete. Der friedliche Wettkampf zwischen Bronze und Gussstahl als Glockenmaterial muss nicht unbedingt mit dem vollen Siege des einen, mit der vollen Niederlage des andern enden, beide können nebeneinander bestehen, da jede Art ihre Vorzüge und ihre Anhänger besitzt, und da sie beide ihrer Aufgabe im vollen Masse gerecht werden, mit ihrer ehernen Stimme »des Lebens wechselvolles Spiel« zu begleiten.

Dr. Anton Mansch.

## Naturgas.

Im Indian Territory hat man neuerdings den schon früher in andern Staaten missglückten Versuch gemacht, durch Staatsgesetze den Vertrieb von Naturgas ausserhalb der Staatsgrenzen zu verbieten. Solches Verbot ist eben in dem freien Amerika undurchführbar. Die Ware sucht sich dort immer ihren Markt, wo sie am besten bezahlt wird. Bezahlen die Konsumenten von Tulsa, Indian Territory, ihr Gas besser, als die Einwohner von Kansas City, so bleibt es im Lande, wenn nicht, so wird es, wie geschehen, mittels pipe line nach Kansas City geführt, wo es besser verkauft wird.

Angesichts der erfreulichen Tatsache, dass nun auch in den mittelkontinentalen Staaten Nordamerikas immer reichlicher Naturgasquellen erbohrt werden, so dass z. B.

an Orten, an denen die Konsumenten früher den Kubikfuss Gas mit 1,50 Doll. bezahlen mussten, der Preis jetzt auf 35 Cents gesunken ist, wird man mit besonderem Interesse von einem Vortrage Kenntnis nehmen, den unlängst der staatliche Agent der Deutsch-amerikanischen Feuerversicherungs-Gesellschaft, Mr. W. L. Drum, in einer Versammlung von Interessenten zu Kansas über das Umgehen mit Naturgas gehalten hat und den wir nach dem Organ des Vereins der Bohrtechniker in folgendem wiedergeben. Wie viele Rücksichten bei der richtigen Ausnutzung dieses Naturschatzes zu nehmen sind, wird manchem Laien gewiss noch unbekannt sein.

Der Redner knüpfte an einem Vorgang an, der sich vor wenig Jahren zu Osawatomie zugetragen hat. Dort war durch unvorsichtigen Gebrauch von Naturgas ein Wohnhaus niedergebrannt, wobei mehrere Bewohner ums Leben kamen. Da der Gasstrom schwach war, hatte sich die Familie zu Bett begeben, ohne den Gashahn abzuschliessen. Während der Nacht verstärkte sich aber der Druck und schmolz den Ofen nieder. Man hatte es mit einer oberirdischen Gasrohrleitung zu tun, in welcher der Gasstrom durch die im Innern der Röhren gefrorenen Flüssigkeit gehemmt war. Als man nun an mehreren Stellen das Eis mittels Fackeln auftaute, nahm der Gasdruck plötzlich zu und da es an jeder Regulierung des Stromes fehlte, so trat das Unglück ein.

Dieser ungeregelte Gaszustrom bringt jedem Haushalt die grösste Gefahr und darum sollten zwischen dem Konsumenten drei sichere automatische Regulatoren angebracht werden. Der erste hätte die Kraft auf 65 bis 75 Atmosphären, der zweite auf 6 bis 14 Unzen, nie über 1 Atmosphäre herabzusetzen. An oder bei jedem Regulator müsste ein sogenanntes Fangbecken angebracht werden, in dem sich alle Flüssigkeiten und Unreinlichkeiten, die das Gas mit sich führt, niederschlagen. Alle paar Tage sind die Gefässe zu reinigen. Dieses Verfahren ist zu Chanute mit Erfolg im Gebrauch. Man hat dort sogar an zwei bis drei Stellen zwischen dem Brunnen und den Regulierhähnen Heizvorrichtungen angebracht, mit Hilfe deren die Feuchtigkeit im Gase aufgetrocknet wird, wodurch man das Gas in leichterem Flusse hält. Die Fabriken, Werkstätten, Reduktionsanlagen, werden mit 6 bis 12 Atmosphären Druck versehen. Ziegelöfen verlangen zur Gasverteilung 2 bis 4 Atmosphären Druck.

Eine zweite grosse Gefahr bringt der Gebrauch von Naturgas dadurch mit sich, dass das Mass der behufs vollkommener Verbrennung beizumengenden Luft, je nach der Reinheit des Gases von einem Teil Gas auf 9 bis 12 Teile Luft verschieden ist. Hierzu dient ein sogenannter Mischer, der für Heizzwecke eine 1/8 zöllige weite, für Leuchtzwecke eine weit engere Oeffnung hat. Zu Neodesha haben die Standardleute das Verhältnis 1 : 9 festgesetzt. Zu Humboldt, Chanute und an andern Orten ist es 1 : 10. Das Uebel rührt meist daher, dass man mehr Gas zulässt, als vollkommen verbrennen kann. Das unverbrannte Gas passiert dann die Flamme, tritt in die Röhren zurück und sammelt sich an den blinden Stellen, an den Hähnen, in den Krümmungen usw. Tritt dann ein zufälliger Funken hinzu so veranlasst dieser eine Explosion. Auch mischt sich dieses überschiessende Gas wohl mit dem bei der Verbrennung entstehenden Rauch, entzündet sich dann wieder im Rauchfang, entwickelt eine enorme Hitze und zersetzt in Verbindung mit den chemischen Eigenschaften des Gases das Mauerwerk und den Mörtel. Das Mauerwerk schält sich immer mehr ab, bis das Holzwerk des Gebäudes bloss gelegt wird; in dieses schlägt dann die Flamme ein und es entsteht eine Feuersbrunst, deren Ursprung sich niemand erklären kann. Die Gefahr ist um so grösser, je unregelmässiger die Gasflamme wirkt; sie ergreift dann um so leichter die Sparren und andere ungeschützte Holzteile. So sind viele Brände in Pennsylvanien, Indiana und Ohio entstanden.

Dies trifft auch bei doppelt galvanisierten Eisenschloten zu. Die Dämpfe zerstören das Eisen und entwerten es. Die enorme Hitze würde auch durch ein zweites, äösseres Schutzrohr hindurch wirken. Sicherer fährt man mit einem guten Mauerschornstein mit doppelter innerer Stärke oder mit einem gut verglasten Dachziegelkern.

Wir sehen mithin, dass eine vollkommene Verbrennung zur Vermeidung von Gefahr gehört. Man nimmt im allgemeinen an, dass ein Mischer diesen Zweck erreicht. Nun gibt es aber skrupellose Menschen, die in Unkenntnis von dem wahren Werte des Gases, die Oeffnungen an den Mischern eigenhändig vergrössern, um recht viel Gas in ihren Ofen oder ihre Lampe einzulassen. Dann geht die Not von neuem an. So hatte dem Vortragenden vor kurzer Zeit zu Jola ein Hausbesitzer geklagt, dass das Gas ihm seine Lampenglocke geschmolzen habe. Das kann nur daher rühren, dass zu viel Gas aus dem Mischer geströmt ist, oder dass der Gasdruck zu gross war. Allerdings soll man zu Jola mit einem hohen Gasdruck zu tun haben.

Diese Mischer gehören dem Hauseigentümer oder der Gesellschaft, die das Gas liefert. Nun gibt es allerdings in den allgemeinen Statuten von Kansas von Jahre 1901 (Sektion 3220) einen Artikel, der eine Geldstrafe für Leute vorsieht, die mit pipe line-Mischern oder Messern Unfug treiben, aber der Fall, dass ein Brunnenbesitzer nicht für regelmässigen Gasstrom sorgt, ist nicht vorgesehen.

Viele Städte in Kansas und in andern Staaten haben nun Vorschriften darüber erlassen, dass der Druck für den Heizgebrauch 16 Unzen nicht überschreiten soll und wie die normale Belastung in jedem Geschäftslokal und in jedem Wohnhause pro Monat zu bemessen ist, auch sind Geldstrafen auf das Herumpetern an den Leitungen und Apparaten angedroht, doch reicht alles dies nicht aus. Man musste Inspektoren anstellen, die das Befolgen der Vorschriften überwachen und die auch die Apparate in Händen der Konsumenten unter Kontrolle haben.

Eine andere Gefahr bringt mangelhafte Plombierung der Röhren. Man müsste zum Legen der Röhren nur ganz gewandte und zuverlässige Leute verwenden. Es kommt zu oft vor, dass aus den Fugen schlecht verdichteter Rohrmuffen Ströme von Gas in Kellerräume oder sonstige Sammelstellen dringen, die sich dann bei irgendeiner Berührung mit Funken entzünden und sehr gefährliche Explosionen hervorbringen. Ein solches Beispiel hat der Redner vor einigen Jahren zu Coffeyville selbst erlebt und von vielen Fällen aus Indiana und Ohio ist ihm berichtet worden. Eine Eigentümlichkeit des Indianagases, dass es durch seine chemischen Eigenschaften die Gasröhren zersetzt, hat der Redner in Kansas nicht gefunden. Hier scheint das Gas reiner zu sein und man geht wohl auch besser mit ihm um.

Eine andere Lehre, die auch vom Indianafelde stammt, ist die, dass man nie die Gasröhren unterirdisch in die Gebäude einführen soll. Man sollte vielmehr stets das Ende der Röhren erst durch einen offenen Luftraum laufen lassen, der sich ausserhalb der Grundmauer befindet. Der Grund hierfür ist, dass sich das aus den Röhren entweichende Gas einen Weg längs der Aussenwände der Röhren durch die Erde bohrt und schliesslich in das Gebäude strömt, wenn es nicht schon vorher einen Auslass findet.

Eine anderweitige Gefahr droht bei mangelhafter Ventilation. Jedes Baufundament sollte mit Löchern versehen sein, die dem etwa eingedrungenen Gase Auslass gewähren. Der Redner hatte erst vor kurzer Zeit mit einem Schaden zu tun, der durch die Explosion einer Glasröhre in einem fest verschlossenem Fundament verursacht war, welcher Schaden viel grösser war, als ihr eine gewöhnliche Feuersbrunst hätte anrichten können.

Ganz besonders gross ist die Gefahr, die durch unvorsichtigen Umgang mit Licht droht. Sehr oft denken die Verwender des Lichtes gar nicht an die grosse Hitze, die ein solches ausstrahlt. So fand der Redner kürzlich bei einer Inspizierung in einem Schaufenster eine helle Lampe strahlen, die mit ihrer Glocke durch eine falsche Täfelung hindurchreichte. — Der einzige Schutz der Täfelung bestand in einem dünnen Zinnbelag, der sich etwa 4 Zoll von der Lampe und dem Träger entfernt hinzog. Die ganze Täfelung war durch einen kunstvollen Aufbau von leichten Kleiderstoffen verdeckt, die auch den Zinnbelag berührten. Bei näherer Betrachtung fand sich dann auch der Stoff durch die Berührung mit dem heissen Zinn bereits leicht angesengt. Was für eine Verwüstung eine Explosion von unverbranntem Gas in der schlecht ven-

tilierten Täfelung hätte anrichten können, lässt sich leicht vorstellen. Als der Geschäftsführer dabei auf diesen 75 000 Dollar-Fall aufmerksam gemacht wurde, entfernte er schleunigst die Täfelung.

Schliesslich bringt der Gebrauch des Naturgases den gefährlichen Uebelstand mit sich, dass man es in Häusern und Läden oft Tag und Nacht brennen lässt. Man glaubt so billiger fortzukommen, als wenn man die Brenner durch Mäntel abschliesst, die allerdings sehr unter der Hitze leiden. Das liegt aber nur an zu grossem Druck. Diese ewigen Lampen sind aber nicht nur eine Verschwendung von Brennmaterial, sondern sie bedrohen auch andauernd Leben und Eigentum. Die anhaltenden heissen Strahlen dörren das Holz und andere leicht brennbare Stoffe aus und erhöhen die Gefahr der Entzündung. Auch in Kansas wird mit seinem billigen Gas in dieser Beziehung viel gesündigt.

# Elektrischer Antrieb von Portalkranen.

(Hierzu das Titelbild und 6 Abbildungen.)

(Schluss.)

Bei den ersten Ausführungen dieser Art wurde, dem derzeitigen Stand der elektrischen Kraftübertragung entsprechend, zum Antrieb des ganzen Kranes ein einziger Motor verwendet, der dauernd in einer Richtung lief und vermittelst Wendegetriebes die Hub- und Drehbewegung hervorbrachte. Diese Ausführungen befriedigten so wenig, dass eine Einführung im grossen Umfange ausblieb. Erst die Ausbildung des Einzelantriebes und die Verwendung des Hauptstrommotors bewies schlagend die Ueberlegenheit des elektrischen Antriebes gegenüber allen bisherigen Systemen. Beim Einzelantrieb wird jede Bewegungsrichtung durch einen besonderen Motor hervorgerufen, also das Heben und Senken der Last durch den Hubmotor und das Schwenken des Krans durch den Schwenkmotor. Da die Motoren vermittelst Reversierkontroller ebensogut nach der einen, wie nach der andern Richtung liefen, so fielen zunächst die Wendegetriebe fort. Der Hauptstrommotor hat ferner ein hohes Anzugsmoment, er läuft unter voller Last an; mithin werden auch die Reibungskupplungen entbehrlich. Jeder Motor wurde also unter Wegfall aller bisher üblichen Zwischenglieder direkt mit seinem zugehörigen Triebwerk gekuppelt und es entstanden so zwei vollständig getrennte Triebwerke, das Hubwerk und das Schwenkwerk, zwischen denen keine andere mechanische Verbindung mehr bestand, als dass beide auf dem drehbaren Teil des Kranes angeordnet waren. Hierdurch wurde naturgemäss der maschinelle Teil des Kranes ausserordentlich einfach und übersichtlich, jeder Motor arbeitete jetzt nur so lange, als bis die Last an der gewünschten Stelle war, alle Leerlaufsversuche waren vermieden, eine Abnutzung der Triebwerksteile war überhaupt kaum merkbar.

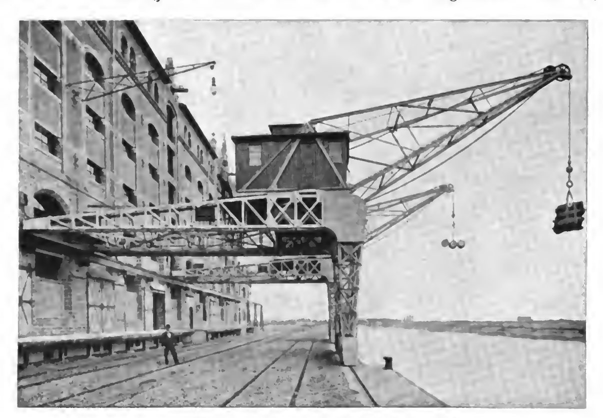


Abb. 5. Halbportalkrane am Sporeninselhafen zu Strassburg i. E.

Nach diesen Grundsätzen wurden die 52 Portalkrane am Amerika- und O'Swaldkai im Jahre 1897 ausgeführt, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass bereits diese erste Anlage in allen Teilen so richtig entworfen war, dass die bedeutenden Nachlieferungen nach genau denselben Grundsätzen erfolgten. Die Verbesserungen, die im Laufe der Jahre eintraten, erstreckten sich nur auf Einzelheiten.

Bei den Halbportalkranen befinden sich an der Schuppenwand Anschlusskästen, die vom Obersteg aus dem Kranführer zugänglich sind. Jeder Kasten enthält zweipolige Schalter und

Sicherungen und ist so eingerichtet, dass beim Oeffnen des Deckels die Sicherungen spannungslos werden.

Bei den Vollportalkranen ist das Hauptkabel unterirdisch verlegt; hierbei haben sich die besonderen Erdanschlusskästen wegen ihres vollständig wasserdichten Verschlusses bestens bewährt.

Von den Anschlusskästen wird mittels Stöpsels der Strom durch ein Doppelkabel dem Kran zugeführt. Das Kabel ist ein biegsames Gummikabel, durch eine geeignete Umhüllung gegen Beschädigungen geschützt und wird nicht auf eine Kabeltrommel aufgewickelt, sondern einfach über eine Aufhängestütze geschlungen. Die Stromzuführung vom Unterwagen zum drehbaren Oberteil erfolgt bei den Vollportalkranen durch zwei Schleifringe, bei den Halbportalkranen, deren Ausleger nicht ganz herumschwenkt, ebenfalls mit einem biegsamen Kabel durch die hohle Drehsäule Um die Montage möglichst einfach zu gestalten, sind vor und hinter dem Drehzapfen Klemmbretter angebracht, an die die Kabel mit Kabelschuhen angeschlossen sind. Die am Kran festverlegten Leitungen bestehen aus eisendrahtarmiertem Gummikabel mit Bleimantel, sog. Schiffskabel, das sich für Kraninstallationen besonders eignet.

Das Hubseil ist ein rundes, 20 mm dickes, flachlitziges, rechts und links gewundenes Tiegelgussstahl-Drahtseil mit sehr geringer Neigung zum Drall. Die Uebertragung dieser Drehung auf die Last wird noch dadurch vermindert, dass der Haken auf Kugeln drehbar aufgehängt ist.

Die Seiltrommel wird vom Hubmotor angetrieben durch ein einziges Zahnradvorgelege, das in einem zweiteiligen gusseisernen Gehäuse vollständig eingekapselt ist.

Diese Anordnung hat sich von der ersten Ausführung an hervorragend bewährt und ist daher unverändert beibehalten worden. Die Uebersetzung des Zahnräderpaares beträgt 1 : 8, die Zähne sind eingefräst, das kleine Zahnrad besteht aus geschmiedetem Stahl, das grosse aus Stahlguss. Die Trommel hat bei den neueren Ausführungen einen Durchmesser von 500 mm, der Hubmotor macht bei 30 bis 32 PS etwa 260 Umdrehungen pro Minute.

Das kleine Rad sitzt auf einer Welle, die in zwei Lagern läuft, und ist mit der Welle des Hubmotors durch eine starre Kupplung verbunden.

Der Hubmotor ist das wichtigste Glied des ganzen Krans, da er eine Leistung von etwa 32 PS besitzt und etwa dreiviertel des Wattstundenverbrauchs eines vollen Kranspiels absorbiert. Es ist daher nur natürlich, wenn der Entwicklung des Hubmotors eine ganz besondere Sorgfalt gewidmet wurde. Der Hauptstrommotor hat die für Krane überaus wertvolle Eigenschaft, bei geringerer Belastung von selbst schneller zu laufen. Infolge der geringen Tourenzahl besitzt er ein hohes Anzugsmoment und kommt also rasch auf seine volle Tourenzahl. Wenngleich diese beim Heben des leeren Hakens stark zunimmt, so liegt die Leerlauftourenzahl weit unter der Grenze, bei der die Wicklung des Ankers infolge zu grosser Zentrifugalkraft gefährdet wäre. An ein Durchgehen des Motors ist also gar nicht zu denken.

Hervorragend durchgebildet ist der Motor in konstruktiver Hinsicht. Das rauhe Klima, besonders der hohe Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, nötigen dazu, die Motoren in geschlossener Form auszuführen. Zu diesem Zweck haben sie ein zweiteiliges, in Höhe der Achse geteiltes, massives Gehäuse; ein Herausnehmen des Ankers oder der Feldspulen kann mithin auf bequemste Weise erfolgen, ohne dass der Gehäuseunterteil abgeschraubt werden muss. Beim Wiedereinsetzen des Ankers braucht also nichts neu ausgerichtet zu werden. Sämtliche bearbeiteten Teile sind nach Schablone hergestellt, so dass sie gegenseitig vertauscht werden können. Die Werkstattausführung ist mithin eine vollendete. Die Klappen zur Besichtigung des Kollektors sind leicht und bequem lösbar, die Bürsten mit den Bürstenhaltern so angeordnet, dass ihre Bedienung nach Oeffnung der Klappen in einfachster Weise erfolgen kann. Die Kabelaustritte aus den Motoren sind geschützt, so dass eine unbeabsichtigte Beschädigung beim Begehen des Führerhauses ausgeschlossen ist. Die sparsame Ringschmierung ist so ausgebildet, dass weder während des Betriebes, noch beim Nachfullen Oel in das Innere des Motors dringen kann. Der Hauptwert dieser konstruktiven Einzelheiten liegt darin, dass die Bedienung im Betriebe in jeder Hinsicht erleichtert wird.

Das Schwenkwerk besteht in einem fünfpferdigen Hauptstrommotor, der normal mit etwa 400 Umdrehungen lauft, treibt vermittelst einer mehrgängigen Schneckenübersetzung ein Zahnrad mit vertikaler Achse, das in den auf dem Portal festgeschraubten Zahnkranz eingreift. Die übliche mittlere Geschwindigkeit beträgt 2 m pro Sekunde, am Haken gemessen.

Jeder Motor wird durch einen Umkehr-Anlasser (Reversierkontroller) gesteuert. Der Kontroller ist als Schaltwalze gebaut, so dass die Kontaktfinger, die sich fest am Gehäuse befinden, beim Drehen der Walze über Kupfersegmente schleifen und dadurch nacheinander die Anlasswiderstände kurzschliessen. Eine elektrische Bremsung ist nicht vorgesehen. Wenn es verlangt wird, so kann auch eine Bremsschaltung vorgesehen werden.

Die Schaltwalze wird durch Sternrad und Sperrklinke in ihrer jedesmaligen Stellung festgehalten; ein Stehenbleiben in den Uebergangsstellungen ist daher ausgeschlossen. Ausserdem bewirkt eine kräftige Funkenlöschspule das Abreissen des Oeffnungsfunkens.

Beide Kontroller werden gemeinsam durch einen einzigen Hebel bedient, und zwar erfolgen die Bewegungen des Hebels genau im Sinne der Lastbewegung (Universalsteuerung, D. R. P.). Dadurch hat der Führer die andere Hand frei zur Bedienung der Bremse.

Nächst den Motoren ist die Steuerung das wichtigste Glied in der elektrischen Ausrüstung. Die Betriebssicherheit muss uber jeden Zweifel erhaben sein, soll nicht die Leistungsfähigkeit des ganzen Kranes aufs ärgste beeinträchtigt sein. Nur die Vorzüglichkeit der Steuerapparate rechtfertigt die bekannte Tatsache, dass der elektrische Kran überhaupt fast keine Reparatur erfordert. Der Bau zweckentsprechender und betriebssicherer Kontroller ist mangels theoretischer Unterlagen ausserordentlich schwierig.

Auf der Motorwelle sitzt eine Bremsscheibe, deren Bremsband im Ruhezustand durch ein Gewicht angezogen wird. Erhält der Motor nach irgend einer Richtung Strom, so fliesst dieser auch

durch einen Kranmagneten, hebt dadurch das Bremsgewieht an und gibt das Triebwerk frei. Solange der Bremsmagnet unter Strom steht, bleibt er gelüftet, der Stromverbrauch ist gering und kann dureh die sogenannte Sparschaltnng noch vermindert werden.

Das Senken der Last geschieht ohne Strom und zwar so, dass der Führer dureh einen Handhebel das Bremsgewicht lüftet. Kleinere Lasten und der leere Haken werden durch durch einen Stromstoss in Bewegung gesetzt, da das Belastungsgewicht nicht grösser als unbedingt notwendig ist. Die Bedienung der Bremse von Hand hat ausserdem den Vorteil, dass der Führer selbst die Bremswirkung noch verstärken und so den Nachlaufweg der Last abkürzen kann. Er hat damit ein Mittel, in gefahrdrohenden Augenblicken die Last schnell stillzusetzen.

Die Steuerung gestaltet sich also so einfach wie nur irgend möglieh: mit der rechten Hand sehaltet der Führer mittels des horizontalen Handhebels den Strom ein und aus, mit der linken bedient er die Bremse. Nur dadurch, dass er die Bremsstärke vollständig in der Gewalt hat, ist es möglich, die höehste Leistungsfähigkeit des Kranes auch bei schwierigen Manövern zu erreichen, besonders beim Absetzen der Ladung ins Schiff, wo geschickt »gefiert« werden muss, um Besehädigungen zu vermeiden.

Die Schalter und Sicherungen sind in einem verschliessbaren Kasten untergebracht, und nur die Bedienungshebel ragen aus der Seitenwand heraus. Ein Spannungsindikator zeigt durch eine vorspringende Scheibe an, ob überhaupt Spannung vorhanden ist oder nieht. Auch äusserlich passt sieh dieser Schaltschrank den gekapselten Motoren und den sonstigen Teilen des Kraninnern besser an, als eine offene Schalttafel.

Wir bringen in unsern Abbildungen eine Anzahl von der **Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft** in Verbindung mit verschiedenen Maschinenfabriken ausgeführte Krananlagen.

Unser Titelbild stellt einen von der Göteborgs Mekaniska Verkstadt Aktiebolag erbauten, von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft elektrisch ausgerüsteten Vollportalkran dar, der nebst drei andern Portalkranen im Hafen der Stadt Gothenburg im Betriebe sich befindet. Die Stromart ist Gleichstrom von 600 Volt Spannung. Der grösste dieser vier Portalkrane hat eine Tragfähigkeit von 5000 kg.



Abb. 6. Vollportalkrane im Hafen von Genua.

Abbildung 3 zeigt einen Einblick in den Hafen II des Zollausschlussgebiets zu Bremen, wo 32 Halbportalkrane von je 2500 kg Tragkraft aufgestellt sind. Dreissig dieser Krane sind von der **Maschinenbaugesellschaft Nürnberg** in **Nürnberg** und je einer von der **Benrather Maschinenfabrik A.-G.** in **Benrath** und vom **Fried. Krupp-Grusonwerk** in **Magdeburg-Buckau** erbaut.

Abbildung 4 zeigt zwei von der Maschinenfabrik **Carl Flohr** in Berlin für die Deputation für Eisenbahnen und Häfen in Bremen erbaute Turmdrehkrane. Diese Krane, deren Tragfähigkeit 3300 kg beträgt, bestehen jeder aus einem Turm, der oben in eine Spitze ausläuft; über dieser ist glockenförmig der Ausleger mit Führerhaus und Triebwerkhaus aufgehängt. Die Winde und der Antrieb des Drehwerks liegen sehr weit nach hinten und dienen als Gegengewicht. Der horizontale Druck und der Windedruck des Auslegers wird durch 6 Rollen, die sich auf Flaeheisenringe stützen, übertragen.

Abbildung 5 stellt zwei Halbportalkrane für

den Sporeninselhafen zu Strassburg i. E., vom Friedr. Krupp-Grusonwerk erbaut, dar, mit 4000 kg Tragfähigkeit, Drehstrom von 240 Volt und fünfzig Perioden.

In Abbildung 6 geben wir eine Ansicht eines Teiles des Hafens von Genua mit neun Vollportalkranen, erbaut von der Benrather Maschinenfabrik A.-G. in Benrath.

# Das Sprengwesen bei Steinbrüchen.

Auf der oberen Galerie der Halle, welche die ständige Ausstellung für Unfallverhütung und Arbeiterschutz in Charlottenburg in sich schliesst, ist seit einiger Zeit ein in grossem Massstabe ausgeführtes Modell eines Steinbruches ausgestellt. Die Anregung hierzu gab die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, als Aussteller fungieren eine Anzahl von Sprengstofffabrikanten.

Das Modell soll die rationelle mit den gesetzlichen Bestimmungen im Einklange stehende Gewinnungsmethode von Granit und Kalkstein darstellen, ferner die richtigen Sprengmethoden und die zum Schutze der Arbeiter notwendigen und erforderlichen Vorsichtsmassregeln; ausserdem kommen noch besonders zur Ausstellung: Muster von Zündschnüren mit Zündkapsel, Modelle zur Veranschaulichung der Einführung der Zündkapseln in die Zündpatronen, ferner hölzerne und eiserne Ladestöcke, empfehlenswerte Zündschnursorten und andere Utensilien, als: Signalhörner, Schiessmeistertaschen, Signalflaggen u. dgl.

Das Modell stellt einen im vollen Betriebe stehenden Steinbruch vor, sowohl in Struktur als in Abbauweise. Man sieht, wie Granit, Grauwacke, Sandstein und schliesslich Kalkstein zur Gewinnung gelangen. An den Aussenflächen sind die Bohrlöcher in derselben Richtung wie in der Wirklichkeit dargestellt, auch in derselben Grösse, nur aufgeschnitten; man sieht die Sprengpatronen auf ihrem Platze sitzen und sieht die Vorrichtungen zum Zünden, wie zum Ausräumen.

Die Abteilung für Granit stuft sich in vier Terrassen ab. Hier befindet sich ein fast 2 m tiefes Bohrloch mit 8 Patronen von je 25 mm Durchmesser, die in Wirklichkeit mit Sicherheitssprengstoff gefüllt und für Zündschnurzündung eingerichtet sind. Dem Granit folgt die Grauwacke, zwischen beiden ist ein Uebergangsgestein gedacht, in welchem ein mit Pulver besetzter Schuss mit elektrischer Zündung angebracht ist. Die Verwendung losen Pulvers ist bekanntlich nur bei Spalten und Bohrlöchern gestattet, die in die Tiefe gehen. Alle Schüsse beim Modell sind so dargestellt, wie es den bergpolizeilichen Vorschriften und den besonderen Vorschriften der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft entspricht. Ein am Modell in roter Schrift gekennzeichneter Schuss veranschaulicht eine verbotene Handhabung, während die andern Schüsse durch schwarze Aufschriften erklärt werden. Dieser verbotene Schuss ist ein Pulverschuss von 9 Patronen mit 40 mm Weite des Bohrloches und Lettenbesatz im Sandstein. Auch ein mit 4 Dynamitpatronen von 23 mm Durchmesser besetzter Versager ist dargestellt, und ist auch die richtige Beseitigung von Versagern im Sandstein veranschaulicht. Man sieht zwei Schüsse, von denen der eine versagt hat, und nun von dem daneben angebrachten Bohrloche aus, das mit 4 Patronen Sicherheitssprengstoff geladen ist, abgetan werden muss. Man sieht auch ferner, wie im Sandstein Bohrlöcher mit 35 mm Durchmesser mit Sicherheitssprengstoffen geladen und rasch und einfach besetzt werden können. Es wird auch eine Reihe der verschiedensten Schussarten in Sandstein und in Grauwacke gezeigt und auch die Art der Kesselbildung bei derartigen Schüssen infolge der Wirkung des Schusses ist deutlich zur Anschauung gebracht. Beim Grauwackegestein, und zwar an der untersten Stufe, werden die am gewöhnlichsten in Benutzung gebrachten Arten der Sicherung der Schüsse gegen Schleuderung gezeigt, und zwar geschieht dies durch Abdecken mit Faschinen oder Eisenbahnschwellen oder Drahtmatten.

Der rechte Teil des Modelles (8,2 m hoch und 13 m breit) ist der Darstellung der Pfeilersprengung im Kalkstein gewidmet, wie sie z. B. in den Königlichen Kalksteinbrüchen Kalkberge - Rüdersdorf gebräuchlich ist. Zwei herausgearbeitete Pfeiler sind mit je zwei horizontalen Bohrlöchern versehen, in denen wiederum Sicherheitssprengstoffpatronen von 40 mm Durchmesser eingeführt sind. Die elektrische Batterie steht bereit, die Schüsse abzufeuern und die Wand zum Einsturz zu bringen. Die Patronen sind in Holz und in ihrer natürlichen Farbe dargestellt. Die Sprengstoffe sind nur mit Gattungsnamen benannt, nicht aber auch die einzelnen Sorten bezeichnet; dies geschah, um, wie die Monatsschrift für die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft ausführt, nicht für einzelne Sorten von Sprengstoffen Reklame zu machen.

Das Modell, das wahrscheinlich sehr namhafte Kosten verursacht haben dürfte, wurde, wie bereits gesagt, von mehreren Dynamit-, Roburit- und Pulverfabriken in Gemeinschaft gestiftet und bildet heute eine sehr wertvolle und instruktive Bereicherung der ständigen Arbeiterwohlfahrts-Ausstellung in Charlottenburg.

# TECHNISCHES ALLERLEI

## Automobilismus.

**Die Automobile und die unterirdischen Rohrleitungen.** Folgenden neuen schweren Vorwurf macht »La Technique Sanitaire« dem guten Töff-Töff: Welch unheilvollen Einfluss die in grossen Städten wild durch die Strassen rasselnden Automobile auf die im Untergrunde eingebetteten Röhrenleitungen haben, hat Ingenieur Foulger für Piccadilly, London, zahlenmässig nachgewiesen. Es kommt dabei nicht etwa das grosse Gewicht der Motorwagen in Betracht, welches kaum direkt auf die Rohrleitungen drücken kann, wohl aber die dauernde Erschütterung durch die bewegten schweren Massen, die stärker einwirken, als man sich im allgemeinen vorstellen mag. Foulger stellt folgende Tabelle von gesprungenen Röhren und gelockerten Muffen auf, wobei nur die Hauptstrassen, nicht etwa auch alle Nebengassen berücksichtigt sind:

1899 87, 1900 137, 1901 354, 1902 635, 1903 293, 1904 448, 1905 (erstes Halbjahr) 429.

Im ganzen wird man also wohl auf 800 Brüche kommen, was im Verhältnis zu den 87 Brüchen im Jahre 1899 erschreckend viel ist. Es wird fürs erste wohl nichts anders zu tun übrig bleiben, als nicht so schnell zu fahren. Foulger hält eine Geschwindigkeit von 13 Kilometer pro Stunde schon für zu stark.

## Genussmittel.

**Bereitung von schäumendem Wein im Fasse.** In einigen Gegenden der französischen Schweiz ist es von altersher gebräuchlich einen sehr kohlensäurereichen, schäumenden Wein, den sogenannten »Vin forcé«, durch Vergärung im Fasse zu bereiten. Zu diesem Zwecke lässt man, wie in der »Allg. Wein-Ztg.« ausgeführt wird, den Most die stürmische Gärung in entsprechend starken Fässern durchmachen, wobei man das Entweichen der Kohlensäure möglichst zu verhindern sucht. Der Wein wird dabei mit Kohlensäure übersättigt und schäumt infolgedessen, wenn man ihn durch die Pipe aus dem Fasse ablässt. Da jedoch der Wein durch die im Fasse verbleibende Hefe beim Abziehen immer entsprechend getrübt ist, so kann solcher »Vin forcé« nicht als Schaumwein gelten, sondern nur als ein sehr kohlensäurereicher Sturm oder Sauser. Zur Be-

reitung dieser schäumenden Weine verwendet man in der französischen Schweiz kleine, starkdaubige Fässer, die mit starken Eisenreifen in grösserer Zahl als die gewöhnlichen versehen sind. Diese Fässchen sind ohne Spundloch und nur mit einem Zapfenloch für die Pipe oder den Fasshahn versehen, wobei besonders darauf zu sehen ist, dass das Fassholz gesund und fehlerfrei ist, damit die Fässer den starken inneren Druck aushalten können. Solche Fässer werden auch immer besser, wenn sie älter sind, weil dann durch den abgelagerten Weinstein die Holzporen mehr verschlossen sind und das Entweichen von Kohlensäuregas auch bei starkem Druck verhindert wird. Mit frisch filtriertem Most wird ein solches Fässchen durch das Zapfenloch ganz voll gefüllt, worauf die Holzpipe fest eingeschlagen wird. Wenn der Most zu gären beginnt, so lässt man durch die Pipe oder den Hahn ungefähr ein Zehntel des Inhaltes aus dem Fasse heraus, damit sich ein leerer Raum in demselben bildet, der als Gaskammer und zum Druckausgleich dient, damit ein allfälliges Heraustreiben eines Bodens oder der Fasspipe durch einen zu starken Druck verhütet wird. Die Fässchen mit dem gärenden Moste müssen in einem wärmeren Raume lagern, damit die Gärung regelmässig verläuft, und erst wenn der Most fast vergoren hat, bringt man das Fässchen in einen kalten Keller, wo man es einige Wochen ruhig lagern lässt, bevor man es in Gebrauch nimmt. Beim Ablassen durch die Pipe strömt der mit Kohlensäure übersättigte Wein in heftigem Strahl aus und scheint nur aus Schaum zu bestehen, weshalb man den Vin forcé nur ganz vorsichtig in dünnem Strahl bei schwach geöffneter Pipe in das Glas oder den Krug laufen lassen darf, um ein zu heftiges Schäumen und Entweichen der Kohlensäure möglichst zu vermeiden. Lagerte das Fässchen einige Zeit an einem kalten Orte, so ist auch anfänglich der Wein ziemlich klar, doch trübt er sich später, wenn man mehr ablässt, weil bei Entnahme von Wein der Druck nachlässt und die ganze Hefe im Fasse abgelagert ist, die sich dann hebt und den Wein trübt. Lässt man jedoch nach Entnahme von etwas Wein denselben eine Zeit ruhig stehen, so setzt sich die Hefe wieder ab und der Wein wird entsprechend klarer. Diese Art von moussierendem Wein wird nur in manchen Gegenden der französischen Kantone der Schweiz in kleinen Mengen für den Hausgebrauch oder auch in kleineren Gasthäusern für den lokalen Konsum bereitet, doch muss er noch vor Eintritt der wärmeren Jahreszeit konsumiert werden, weil er sonst bei längerem Aufbewahren leicht verdirbt, wenn man ihn nicht in einem sehr kalten Keller lagern lassen kann. Derartige schäumende Weine kann man selbstverständlich überall bereiten, und eignen sich dazu besonders lichte Schillerweine.

## Maschinenbau.

**Die Kesselanlage des neuen Schnelldampfers »Kronprinzessin Cecilie«** des Norddeutschen Lloyd in Bremen, der am 28. Juli seine Probefahrt von Swinemünde nach Bremerhaven machte, hat entsprechend der Riesengrösse des Schiffes auch eine ausserordentliche Ausdehnung; 19 grosse Zylinderkessel, von denen 12 Doppel- und 7 Einfachkessel sind, bilden die Anlage zur Erzeugung des Dampfes für die mächtigen Maschinen dieses Riesen des Meeres. Der Durchmesser eines jeden Kessels ist 5,16 m, die Länge eines Doppelkessels beträgt 6,35 m. Die Mantelbleche der Kessel sind aus bestem Siemens-Martin-Stahl hergestellt und haben eine Stärke von 34 mm; die dazu verwendeten Niete haben sogar einen Durchmesser von 36 mm. Solche Niete mit Menschenhänden zu verarbeiten, ist fast unmöglich. Zur Vernietung der Kesselbleche werden denn auch nur hydraulische Maschinen allergrössten Kalibers gebraucht, welche die Nietung spielend leicht vornehmen. Die Gesamtzahl der Feuerungen in den Kesseln beträgt 124 mit einer Rostfläche von 290 qm, worauf in 24 Stunden über 720 tons Kohlen verbrannt werden müssen, um die Dampfkraft zu erzeugen, die für den Antrieb der Hauptmaschinen notwendig ist. Abhängig von der Rostfläche ist die Heizfläche, die nicht weniger als 10 000 qm misst. Der grösste Teil der Heizfläche liegt in den Heizröhren, von denen zusammen 15 438 Stück in den Kesseln untergebracht sind. Würde man diese Anzahl in einer Länge vor sich haben, so ergibt sich ein Weg von über 38 000 m, d. i. der Stundenweg eines Personenzuges.

Um das Quantum von über 720 Tonnen Kohlen täglich zu verbrennen, müssen in den Heizräumen jederzeit 81 Mann stark beschäftigt sein, die nach vierstündiger Arbeit acht Stunden Ruhe geniessen. Den nötigen Zug für die Feuerungen liefern die grossen Windrohre, die noch unterstützt werden von einem ganzen System von elektrisch angetriebenen Ventilatoren. Die Höhe der vier gewaltigen Schornsteine, gewissermassen die Wahrzeichen der modernen Schnelldampfer, beträgt etwa 40 m über dem Kiel, womit sie die Höhe eines recht ansehnlichen Fabrikschornsteines erreichen. Ihre Weite von 5 m übertrifft jedoch bei weitem jeden Durchmesser eines Schornsteines an Land. Die Kessel eines solchen Schnelldampfers stellen Stahlbauwerke dar, die in ihrer Konstruktion und Schwere als Einheit kaum zu übertreffen sind. Beträgt doch das Gewicht eines Doppelkessels, wenn leer, etwas über 100 tons, wozu noch ein Wasserinhalt für den Betrieb von 50 tons kommt, so dass in betriebsfertigem Zustande ein solcher Kessel über 150 tons wiegt.

## Schiffbau.

**Neue Lloyddampfer.** Die Riesenflotte des Norddeutschen Lloyd in Bremen hat wiederum einen wertvollen Zuwachs erfahren: Zwei Dampfer machten ihre Probefahrt, und ein dritter lief vom Stapel. Reichspostdampfer »Goeben«, erbaut bei der Aktien-Gesellschaft Weser, Bremen, gehört zu der neuen Bülowklasse und hat einen Raumgehalt von etwa 9000 Brutto R. T., eine Länge von 146 m, eine Breite von 17,5 m und eine Tiefe von 12 m. Die auf der Probefahrt erzielte durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit betrug 17½ Knoten bei einem mittleren Tiefgang von 17 Fuss englisch, indiziert wurden 6700 Pferdekräfte. Infolge der ausserordentlich günstig verlaufenen Probefahrt wurde der Dampfer seitens des Norddeutschen Lloyd und der Reichskommission, welch letztere gleichfalls an der Probefahrt teilnahmen, anstandslos abgenommen. Der neue Dampfer »Goeben«, für die Reichspostdampfer-Hauptlinien des Lloyd nach dem fernen Osten erbaut, ist in allen Teilen grossartig eingerichtet und erregt allgemeine Bewunderung. Er vermag 107 Passagiere erster, 113 zweiter und 134 dritter Klasse in geräumigen Kammern zu 2 bis 6 Personen, und bei voller Ausnutzung der Räume ausserdem noch etwa 1500 Zwischendeckspassagiere zu befördern. Die gesamten für die Kajütspassagiere in Frage kommenden Zimmer sind sehr geräumig und vorzüglich ventiliert. Sie befinden sich sämtlich oberhalb des Oberdecks, so dass auch bei schlechtem Wetter die Fenster offen gehalten werden können. Die Einrichtung des Schiffes, bei der auf seine Bestimmung für die Tropenfahrt besonders Rücksicht genommen ist, zeichnet sich durch grosse Zweckmässigkeit aus. Die Ausstattung der gemeinsamen Räume ist eine überaus ansprechende und geschmackvolle.

Der Dampfer »Chiengmai«, auf der Schiffswerft von Henry Koch, Lübeck, erbaut und für die Frachtfahrt Singapore—Bangkok bestimmt, machte seine Probefahrt am 21. Juli, die ebenfalls zur vollen Zufriedenheit verlief. Die kontraktliche Fahrgeschwindigkeit betrug 9 Knoten, während auf der Probefahrt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 10,65 Knoten erreicht wurde bei einer Maschinenleistung von durchschnittlich 825 indizierten Pferdekräften.

Ein neuer Frachtdampfer ohne Passagierbeförderung, einer der vier transatlantischen Dampfer, welche der Lloyd vor einiger Zeit beim Bremer Vulkan in Auftrag gab, ist der Dampfer »Göttingen«, der am 23. Juli auf der Werft des Bremer Vulkan in Vegesack vom Stapel lief. Dieser Dampfer, der in die La Plata-Fahrt eingestellt werden wird, soll eine Tragfähigkeit von etwa 8700 Tonnen erhalten, bei einer Länge von 136 m, einer Breite von 16,5 m und einem Bruttoraumgehalt von etwa 5600 R. T. Eine Vierfach-Expansionsmaschine mit einer Stärke von etwa 2800 indizierten Pferdekräften wird dem Schiffe eine Fahrtgeschwindigkeit von etwa 11½ Knoten geben.



# Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

Berlin. Sommer 1907.



## Das kombinierte Bohrfutter „Famos" und die Patent-Schnellfeuer-Schmiedeform „Hillel".

In der »Allgemeinen Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie in der Ausstellungshalle am Zoologischen Garten in Berlin erregen insbesondere zwei praktisch bereits glänzend bewährte Neuheiten das lebhafteste Interesse aller Fachleute, nämlich:

das kombinierte Bohrfutter »Famos« und die Patent-Schnellfeuer-Schmiedeform »Hillel«, welche wir aus der Menge der mehr oder minder wirklich vorteilhaft und praktisch verwendbaren Erfindungen hervorheben.

Die Vorteile, welche in der Verwendung von Spiralbohrern gegenüber den sonst gebräuchlichen Flach- oder Spitzbohrern liegen, sind zur Genüge bekannt; sind es doch der überaus billige Preis infolge Massenfabrikation, die rationelle Arbeitsweise und die verhältnismässig lange Lebensdauer, die den zuerst von Amerika eingeführten Spiralbohrern einen ungeahnten Siegeszug ermöglichten.

Nichtsdestoweniger finden Spiralbohrer speziell in kleineren Werkstätten noch viel zu wenig Verwendung,

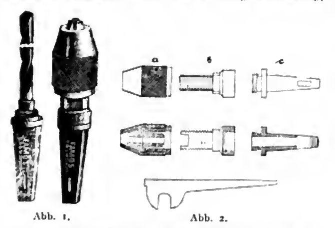



Abb. 1. Abb. 2.

doch liegt dies meist daran, dass in diesen Betrieben die Bohrspindeln der im Gebrauch befindlichen Bohrmaschinen zum grossen Teil noch ☐-Konus haben und sich deshalb zur Aufnahme von Spiralbohrern weniger eignen. Es fehlte an einem praktischen Bohrfutter, das für alle Bohrmaschinenspindeln passt, anderseits neben billigen Anschaffungskosten aber zugleich für konische und zylindrische Spiralbohrer geeignet ist.

Diesem mit der Zeit recht fühlbar gewordenen Mangel ist durch das neue, oben genannte, patentamtlich geschützte, kombinierte Bohrfutter »Famos« der bekannten Werkzeugfirma J. Hillel, Berlin SO. 16, in idealer Weise abgeholfen.

Das nebenstehend (Abb. 1) abgebildete, von dem Mitinhaber obiger Firma, Herrn Gustav Hillel, erfundene »Famos«-Bohrfutter besteht aus dem Dreibackenbohrfutterkopf a nach dem überall bekannten amerikanischen System Goodell für zylindrische Bohrer, dem ☐-konischen Schaft c mit Morse-Innenkonus für konische Spiralbohrer und dem Gewinde-Verbindungsstück b. Bei Verwendung zylindrischer Bohrer setzt man das komplette Bohrfutter in die Bohrspindel, wogegen man bei konischen Bohrern den Bohrfutterkopf mit dem Verbindungsstück abschraubt und nur den ☐-konischen Schaft gebraucht. Dieser Schaft hat Morse-Innenkonus No. 1 und eignet sich deshalb für alle Bohrer bis 15 mm oder 15/32". Mittels eines beigegebenen Dorntreibers mit Schlüssel Abb. 2 lässt sich die Montage und Demontage des Futters, sowie das Austreiben desselben bzw. des Schaftes aus der Bohrspindel in bequemster Weise ausführen.

Anstatt des ☐-konischen Schaftes kann auch ein O-konischer Schaft mit Aussenkonus No. 2 nach Morse oder auch ein O-zylindrischer Schaft zum Selbsteinpassen in die Bohrspindel geliefert werden, wie auch das Futter Rechts- oder Linksgewinde, je nach der Umdrehungsrichtung der Bohrspindel, erhalten kann.

In wenigen Monaten sind viele Tausende Stück der »Famos«-Bohrfutter abgesetzt worden und können auch wir uns der darin liegenden Empfehlung nur anschliessen.

Besonders gross wird der Vorteil sein, wenn man dazu die berühmten »Kronen-Spiralbohrer« benutzt, welche, ebenfalls von der Firma Hillel in den Handel gebracht, durch ihre hervorragenden Qualitäts-Eigenschaften, die sie als andern Fabrikaten überlegen gezeigt haben, das Arbeiten mit diesen Bohrern zu einer Freude machen.

Die zweite Neuheit ist die patentierte

Schnellfeuer-Schmiedeform »Hillel«
D. R. P. und D. R. G. M.

die sich im In- und Auslande zu Tausenden bereits im Betriebe befindet und sich glänzend bewährt.



Abb. 3.



Abb. 4.

Abb. 3 veranschaulicht eine derartige Schmiedeform mit abhebbarer Feuerschüssel (wird auch mit fester Feuerschüssel für ganz billigen Preis geliefert). Das eigenartige an der Schmiedeform »Hillel« ist die Konstruktion der Düse (siehe Schnittzeichnung Abb. 4), die durch die gleichmässige Verteilung des Windstromes nicht nur eine erhebliche grössere Feuerstätte schafft, sondern auch die Erzielung von Schweisshitze in einem Bruchteil der Zeit ermöglicht, die man bei den sonstigen bekannten Schmiedeformen hierfür gebraucht. Das zu vielen Unzuträglichkeiten führende Verschlacken ist bei dieser Schmiedeform ganz ausgeschlossen und hat man stets eine reine intensive Hitze in denkbar kürzester Zeit. Die hierin liegende Zeit- und Kohlenersparnis ist dadurch eine ganz wesentliche.

Wir können Besuchern der Ausstellung nur empfehlen, dem Ausstellungsstande No. 169 der Firma Hillel ihr spezielles Interesse zuzuwenden, zumal die Firma noch andere hervorragende Neuheiten bringt, die der breiten Allgemeinheit zu gute kommen.

# Pendelnd aufgehängte elektrische Bohr- und Nietmaschinen,

die von der Firma **Carl Flohr, Berlin N,** gebaut werden, haben eine neue, ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstruktionswerkstätten geschaffen. Nicht allein werden dadurch die bis jetzt so lästigen und zeitraubenden Uebelstände vermieden, sondern auch die äusserst einfache Bedienung der Maschinen ermöglicht es, an Arbeitern zu sparen, so dass sich der Anschaffungspreis in kurzer Zeit amortisiert.

## Selbsttätige Sicherheitsabsperrvorrichtung für Gasrohrleitungen.

D. R. P. No. 163 841 und 187 997.

Als Neuheit auf dem Gebiete der Gassicherungsanlagen und von hohem praktischen Wert erscheint eine selbsttätige Sicherheitsabsperrvorrichtung für Gasrohrleitungen, welche von der Firma F. Klemm, Berlin, Sophienstrasse, auf den Markt gebracht wurde. Bekanntlich ist mit allen Gasanlagen, sei es für Beleuchtungs-, Koch- oder Heizzwecke, immer eine gewisse Gefahr verbunden, und wenn auch Unglücksfälle sich nicht mehr so häufig ereignen sollten, wie in früheren Zeiten, vollständig versiegt ist die Gefahrenquelle noch nicht, und noch immer hört man von Unglücksfällen, die durch ausströmendes Gas hervorgerufen wurden. Man hat sich selbstverständlich stets bemüht, sich gegen diese Gefahren zu schützen, aber alle Massregeln, die man bisher dagegen ergriffen hatte, erwiesen sich als unzulänglich und konnten überhaupt nur unter einer gewissen Voraussetzung in Wirksamkeit treten, welch letztere selbst dann nicht als eine vollständig ausreichende bezeichnet werden konnte.

Nunmehr ist es nach vielen Bemühungen dem Ingenieur Richard Schmidt, Mitinhaber der Firma F. Klemm, gelungen, eine Absperrvorrichtung zu konstruieren, welche vollständigen Schutz gegen die durch ausströmendes Gas verursachten Gefahren bietet, wobei es ganz gleichgültig ist, an welcher Stelle der Leitung die Ausströmung erfolgt, und auf welche Weise sie entstand. Sei es, dass die Gaszufuhr von der Strassenleitung in irgendeiner Weise gehindert oder gestört wurde, dass der Gasmesser versagte, oder in den Rohrleitungen eine Undichtigkeit sich einstellte, sei es, dass Gashähne offen stehen blieben, dass Flammen in irgendeiner Weise plötzlich erlöschen, ohne dass die Leitungen abgesperrt worden wären, in allen diesen oder sonst irgendwie denkbaren andern Fällen des Gasausströmens schliesst die Vorrichtung sofort automatisch den Gasmesser ab und setzt ein Läutewerk in Bewegung, das die entstandene Störung anzeigt.

Tritt die Störung vor dem Gasmesser ein, so erlischt eine kleine Dauerflamme und löst einen Flüssigkeitsverschluss aus, welcher die Leitung absperrt. Bei Gasausströmungen hinter dem Gasmesser wird durch einen Kontakt, der im Empfänger ausgelöst wird, die kleine Dauerflamme gleichfalls verlöscht, wodurch der schon erwähnte Flüssigkeitsverschluss in Tätigkeit kommt. Bei kleinen Anlagen in Privatwohnungen erfolgt die Herstellung des Sicherheitsverschlusses direkt, ohne dass es einer dauernden Flamme bedürfte. Wenn die Störung eingetreten ist und der Verschluss seine Funktion ausübt, wird gleichzeitig ein Alarmapparat in Tätigkeit gesetzt. Dies kann von jedem beliebigen Punkt aus geschehen, was für Feuerwehren von grosser Bedeutung ist, da sie durch den Alarmapparat in Kenntnis gesetzt werden, dass der automatische Gasverschluss erfolgt ist. Soll die Vorrichtung nur gegen Störungen von der Strasse schützen, sind besondere Anlagen nicht erforderlich; in allen andern Fällen müssen Drahtleitungen angelegt werden, welche mit Empfänger versehen sind. Ueberhaupt richtet sich die Konstruktion je nach den örtlichen Verhältnissen. Sehr vorteilhaft erweist sich die Einrichtung, dass ein Laie und überhaupt eine nicht sachverständige Person auch nicht imstande ist, die Gaszufuhr wieder herzustellen, nachdem einmal die Absperrungsvorrichtung in Tätigkeit gewesen war. Stets muss ein Fachmann kommen und nach Beseitigung der Störung die Leitung wieder in gebrauchsfähigen Stand setzen. Dadurch ist zur Notwendigkeit gemacht, dass ein sachverständiger Mann die ganze Leitung prüft und feststellt, was die Ursache der vorangegangenen Störung war; jedenfalls wird er diese Ursache dann auch beseitigen, wodurch einer Wiederholung der Störung vorgebeugt wird, während in dem Falle, dass jeder Beliebige die Gaszufuhr wieder herstellen könnte, immer zu befürchten wäre, dass in manchen Fällen von einer genauen Prüfung Abstand genommen und dass durch etwaige versuchte Entzündung der Flamme angesammeltes Gas zur Explosion gebracht wird. Uebrigens gehört eine Warnungstafel, die an dem Apparat angebracht ist und jedes Anzünden von Licht nach erfolgter Alarmierung verbietet, mit zur Gesamteinrichtung.

Wie wir hören, hat sich diese Absperrvorrichtung, wo sie noch angebracht wurde, immer gut bewährt und steht sie in zahlreichen grösseren Instituten, in denen sie angebracht wurde, in dauerndem Betrieb, so z. B. im Laboratorium des Reichsschatzamtes in Berlin, in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem, in der Bakteriologischen Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in Gross-Lichterfelde-West, im Ballistisch-chemischen Laboratorium der Militärtechnischen Akademie in Charlottenburg und noch in andern grösseren Instituten. Es steht zu erwarten, dass die schwebenden Verhandlungen zwecks Gründung einer Gesellschaft zur Verwertung und planmässigen Ausnützung der Erfindung demnächst zum Abschluss kommen.

## Neue Türdrückerbefestigung.

Es dürfte gewiss jeden Architekten, Bauunternehmer und Hausbesitzer interessieren, eine neue, für alle Türstärken passende Befestigung für Türdrücker kennen zu lernen, welche das lästige Wackligwerden derselben verhindert.

Die Firma H. Vorst, Berlin SO., Adalbertstr. 65, stellt auf Stand 18 ihre durch D. R. P. 179 745 und 10 Auslandspatente geschützte neuartige Befestigung verschiedener Sorten moderner Türbeschläge angebracht, aus.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der □Drückerdorn *a* mit einem diagonalen Einschnitt *b* versehen, welcher an den Innenflächen mit einer Querzahnung versehen ist. Durch das Eintreiben des ebenfalls gezahnten Keiles *c* werden alle vier Aussenflächen des Quadratstiftes gegen die Wände des Lochteiles gepresst. Durch die Zahnung ist eine Bewegung des Keiles *c* im Schlitz ausgeschlossen und kann sich der Lochdrücker niemals von selbst lockern.

Ein Zupassen der Türdrücker-Garnituren in das Schloss und das Verbohren auf Holzstärke durch den Schlosser fällt bei dieser »System Vorst« genannten Befestigung fort, da das Nussloch im Schloss der Stärke des Drückerdornes entsprechend genau gedornt ist und beim Anschlagen der Drücker der Keil *c* durch das Verbohrungsloch *d* an jeder beliebigen Stelle des Schlitzes eingeschlagen werden kann, mithin selbige für alle Türstärken passend sind.

Bei Fensterbaskules kann zur Befestigung der Oliven dasselbe System verwendet werden.

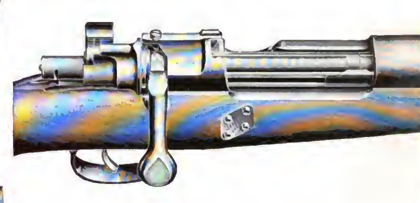
Wegen Lizenzerteilung und Lieferung der patentierten Drückerstifte wollen sich Fabrikanten mit dem Patentinhaber in Verbindung setzen.

# Geigen-Noten-Pult-Kasten.

Ein von Ing. Brömme erfundener Geigen-Noten-Pult-Kasten (D. R. P. angem.) muss für eine äusserst praktische Neuheit für Geiger angesehen werden. Der Kasten vereinigt in gefälliger, leichter Form Geigenkasten, Notenbehälter und Notenpult, wodurch das lästige, gesonderte Mitführen von Noten und Pult wegfällt und eine erhebliche Schonung der Noten gewährleistet wird. Der Kasten in Luxus- und in einfacher, solider Ausführung kann jedem Wunsche entsprechend geliefert werden von **Otto Brömme, Frankfurt a. M.,** Frankenallee 114, wo nähere Auskunft bereitwilligst erteilt wird.

## Der automatische Patronenzähler für Mehrlader. D. R. P. 167 690.

Soll die Repetiervorrichtung bei Hand- und Faustfeuerwaffen (Selbstlader inbegriffen) ihre volle Bedeutung haben und nicht ein Anlass zur leichtfertigen Munitionsverschwendung, oder oft Ursache von Uebelständen sein, so muss der Schütze stets wissen, wieviel Patronen im



Magazin sind, um über den Ladezustand seiner Waffe genau orientiert zu sein.

Seinem Bestreben dies zu erreichen treten oft, speziell bei überraschenden Aktions- und Entscheidungsmomenten, aus psychologisch leicht zu begreifenden Gründen so viele und so grosse Hindernisse entgegen, dass ihm dies unmöglich wird. Da bildet nun der Patronenzähler, durch welchen eben dieser Unzukömmlichkeit abgeholfen wird, eine notwendige Ergänzung des Repetiermechanismus, ohne welche zwischen Schütze und Feuerwaffe nie jene völlige Uebereinstimmung vorhanden sein kann, welche die Voraussetzung für eine wirksame und vollwertige Ausnützung des Repetiermechanismus ist.

Der Patronenzähler bewirkt eben, dass der Schütze ohne jede Bewegung, ohne Lärm zu machen, ohne Herausnahme der Munition, ohne die Aufmerksamkeit vom Ziele abzulenken, auch in der Dunkelheit (Nachtgefechtstaktik) den Ladezustand seiner Feuerwaffe sofort genau erkennen kann.

Diese höchst einfache und in ihrer Herstellung äusserst billige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Magazinwand stets eben so viele Kontrollknöpfchen herausragen, als im Magazin selbst jeweils Patronen vorhanden sind. Diese Kontrollknöpfchen sind unter Federwirkung stehende Organe, welche durch die im Magazin befindlichen Patronen zur Annahme der Anzeigelage und durch die Federung beim Einschieben der Patronen aus dem Magazin in den Lauf eins nach dem andern zur Annahme ihrer Ruhelage bestimmt werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass sich beim jedesmaligen Repetieren ebenso wie die Anzahl der im Magazin liegenden Patronen, auch die Anzahl der in der Anzeigelage stehenden und daher aus der Magazinwand herausragenden Kontrollknöpfchen um eins vermindert.

Diese Vorrichtung gestattet die Kontrolle des Ladezustandes der Waffe nicht nur dem Schützen, sondern auch seinem allfälligen Kommandanten, was für die Handhabung der Feuerdisziplin und für die Feuerleitung oft von grosser Wichtigkeit ist. Der Schütze kontrolliert seine Waffe ohne jede Inanspruchnahme seiner geistigen Kräfte dadurch, dass er die Kontrollknöpfe beim Schiessen direkt unter seinen Fingern hat und deren Anzahl, insofern sie in der Anzeigelage stehen, ohne weiteres merken muss.

Der Patronenzähler ist an iedes Repetiersystem anzubringen.

## Geheim-Kassette. D. R. G. M. No. 295 080.

Die Eigenart dieser Kassette beruht in einer mit dem Verschluss verbundenen Läutevorrichtung, die sowohl am Standort der Kassette als auch an einer beliebigen zweiten Stelle — Wohn- oder Schlafzimmer — in Funktion tritt, sobald die den soliden Verschluss spannenden Haltefedern ausgelöst werden. Die bequem transportable Kassette, deren Stabilität leicht noch erhöht werden könnte, ist in jedem Schreibtisch, Schrank Truhe usw. unterzubringen und vermittelst einiger durch den Boden gezogener starken Schrauben zu befestigen. Zum Schutz gegen Brandschaden kann die Geheimkassette in jede Wand eingemauert werden und ist dann genau so feuersicher wie ein teures Tresor. Wegen Lizenzerwerbung oder Ankauf der Erfindung wolle man sich an Ignatz Kraft in Ebringen wenden.

## Geschäftliches.

Zu den an erster Stelle stehenden deutschen Zigarettenfabriken zählt die Firma »Yenidze«-Dresden, welche zurzeit etwa 1300 Arbeiter beschäftigt und mit dieser stattlichen Zahl an der Spitze der deutschen Zigarettenfabrikation steht. Unter peinlicher Kontrolle werden hier ausschliesslich rein orientalische Tabake verarbeitet, die, um ihre volle Qualität zur Geltung kommen zu lassen, meist schon viele Jahre lang lagern, bevor sie ihrer Bestimmung übergeben werden. Unter dem Namen Salem Aleikum bringt die Firma »Yenidze« seit reichlich 10 Jahren eine Spezialmarke heraus, deren Absatz von Jahr zu Jahr grösser geworden ist. Den ausgezeichneten Ruf verdanken diese Zigaretten den sich stets gleichbleibenden Qualitäten, wie sie besser nicht geboten werden können. Die Firma ist in der Lage, den höchsten Ansprüchen zu genügen, weil sie mit allen technischen und sonstigen modernen Hilfsmitteln arbeitet. Die Packungen der Salem Aleikum sind einfach aber trotzdem sehr ansprechend. Alles an den Packungen Gesparte kommt aber sehr reichlich der Qualität der Zigaretten zugute.

**Hörner-Blitzableiter und Relais-Hörner-Blitzableiter** bilden den Inhalt des unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachrichtenblattes No. 30 der Siemens-Schuckertwerke. Diese Blitzableiter haben den Zweck, elektrische Leitungen und die mit ihnen verbundenen Maschinen und Apparate in Starkstromanlagen gegen die Wirkung von Blitzschlägen und sonst auftretenden Ueberspannungen zu schützen und gleichzeitig einen etwa durch den Blitzschlag eingeleiteten, über die Funkenstrecke gehenden Maschinenstrom zum Verschwinden zu bringen. Für Anlagen mit Spannungen unter 8000 Volt ist die Empfindlichkeit bei Anwendung des patentierten Relais-Hörner-Blitzableiters so gesteigert, dass auch bei diesen niedrigen Spannungen die Schlagweite zwischen den Hörnern auf 3—4 m eingestellt werden kann, ohne die sichere Wirkung des Apparates in irgend einer Weise zu beeinträchtigen.

**„Rund um Berlin“.** Am Sonntag, dem 28. Juli, wurde die diesjährige Radfernfahrt des Gaues 20 des Deutschen Radfahrer-Bundes »Rund um Berlin« zum Austrag gebracht. Die Meldungen auf die Ausschreibung waren sehr zahlreich eingangen, so dass ca. 200 Teilnehmer in 23 Gruppen verteilt, in Abständen von 3 Minuten aus Bornim abgelassen wurden. Der Start erfolgte dort um 6 Uhr morgens, wie gewöhnlich bei strömendem Regen, der in kurzer Zeit die Wege mit schlüpfrigem, zähem Schlamm überzog. Da die besten Strassenfahrer starteten, war von vornherein ein sehr scharfes Rennen zu erwarten, was auch im Verlaufe desselben seine Bestätigung fand. Enorme Anforderungen wurden naturgemäss dabei an die Haltbarkeit der Räder gestellt, nur wer das schnellste und stabilste Rad besass, hatte bei entsprechenden Fähigkeiten die Aussicht zu siegen. Wie in den bisherigen Strassenrennen konnten sich dabei die Brennaborfahrer wieder gut placieren. Der Gewinner des zweiten Preises, welcher die Strecke von 248,4 km in 9 Stunden, 31 Minuten, 58 Sekunden trotz Gegenwind, aufgeweichten Strassen und zuletzt in glühendem Sonnenbrande ohne Radwechsel und ohne Defekt durchfuhr, blieb nur 2 Sekunden hinter der besten Zeit zurück, sein Gegner vermochte nur im Endkampf diesen geringen Vorsprung zu erringen. Auch der siebente Preis entfiel auf einen Brennaborfahrer.

Als bezeichnend für die enorme Leistungsfähigkeit dieser Marke auf der Landstrasse mag noch hervorgehoben werden, dass obige Fernfahrt zum achten Male ausgefahren und sechs Mal auf Brennabor gewonnen wurde.

---

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt über Fludor-Lötmittel der Gesellschaft m b H Claßen & Co, Barbarossastrasse 16, Berlin W 30/38 bei. Bei dem ausserordentlichen Fortschritt, den die Verwendung von Fludor gegen andere Lötmittel bedeutet, und mit Rücksicht auf die grossen Vorteile, die der Gebrauch von Fludor in elektrotechnischen Betrieben bietet, wollen wir nicht verfehlen, auch an dieser Stelle nochmals auf den beiliegenden Prospekt ausdrücklich hinzuweisen.

---

Der heutigen Nummer unseres Blattes liegen Prospekte der Firma »Thermo Isolith G. m. b. H., Berlin, Lindenstrasse 16«, bei. Wir versäumen nicht, die geehrten Leser darauf besonders aufmerksam zu machen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Aus den Rennen von Monaco: »Fiat XV« im Rennen der Rennboote bis 8 m.



Aus den Rennen von Monaco: »La Rapiere II« schlägt den Weltrekord über 50 km.

Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot« Berlin.

**Zu dem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Ingenieurs Hans Dominik: „Ueber Motorboote".**

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 17.** **BERLIN, den 1. September 1907.** **Jahrgang 1907.** 69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Ein eisenbahntechnisches Jubiläum. Mit 7 Abbildungen | 343–348 |
| Technische Poesie | 344–349 |
| Der Industriepalast Warschauerbrücke, Berlin. Mit 2 Abbildungen | 348–350 |
| Ein Ruhmesblatt aus der Geschichte der Berliner Industrie. Mit 1 Abb. | 350–352 |
| Nochmals Drahtseilbahnen | 352 |
| Die Entwicklung der Militär-Luftschiffahrt (Schluss) | 353–356 |
| Ueber Motorboote. Mit 1 Titelbild und zahlreichen Abbildungen | 356–360 |
| Die Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. (Ein Rückblick) | 360–362 |
| Neue photographische Apparate. Mit 4 Abbildungen | 362–363 |
| Zuschrift an die Redaktion | 363 |
| Technisches Allerlei | 363 |
| Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie, Berlin Sommer 1907 | 363–365 |


# Ein eisenbahntechnisches Jubiläum.

Von M. Geitel. Mit 7 Abbildungen.

In die ersten Tage des vergangenen Monats ist das fünfundzwanzigjährige Jubiläum eines Verkehrsmittels gefallen, das eine der wichtigsten Etappen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens bedeutet: 25 Jahre waren verflossen, seit das unsere Gebirge und ihre unterirdischen Schätze an das grosse Verkehrsnetz des Flachlandes anschliessende kombinierte Adhäsions- und Zahnradbahnsystem Abt dank dem zielbewussten und tatkräftigen Zusammenwirken des jetzigen Herrn Geheimen Baurats Albert Schneider-Harzburg und des jetzigen Herrn Präsidenten der St. Gotthardbahn, Roman Abt-Luzern, begann, seine ersten Schritte in die Praxis, in die Wirklichkeit zu tun, und zwar sofort mit durchschlagendem Erfolg.

Die unterirdischen Schätze unserer Gebirge vermögen nur zu einem geringen Teil hohe Transportkosten zu tragen. Nur zu einem Teile sind sie so kostbar, dass sie der Frachtfuhrmann gemächlich über Berg und Tal zur Stätte ihrer Verarbeitung, ihrer Verwertung und ihres Absatzes überführen kann. Ein grosser Teil dessen, was das Gebirge der Industrie und dem täglichen Verbrauch bietet, müsste dem Zugriff und der Benutzung der Allgemeinheit verschlossen bleiben, würden nicht billige, den Massentransport ermöglichende Verkehrswege geschaffen.



Abb. 1. Harzbahn Blankenburg—Tanne. Kopf- und Kreuzungsstation »Bast-Michaelstein«.

Vor nunmehr etwa 25 Jahren stand ein grosser Teil der Bewohner des schönen Harzgebirges vor einer schweren wirtschaftlichen Krisis. Hier musste schleunigst Rat und Hilfe geschaffen werden, und

zwar durch eine in das Innere des Gebirges führende Eisenbahn, die es ermöglichte, auf die billigste Weise Holz, Steine, Kalk, Erze, die natürlichen Produkte des Harzes, lohnenderen Absatzgebieten zuzuführen. Das Herzoglich Braunschweigische Eisenbahn-Kommissariat ersuchte demgemäss unter dem 2. September 1881 den Aufsichtsrat der Halberstadt—Blankenburger Eisenbahn um eine Aeusserung darüber, welche Stellung derselbe zu einem von den Ortschaften Hüttenrode, Rübeland, Neuwerk, Tanne, Trautenstein, Blankenburg, Elbingerode und Hohegeiss gewünschten Projekte einer Eisenbahn von Blankenburg über Elbingerode, Rothehütte und Braunlage zum Anschluss an die von der preussischen Regierung geplante Eisenbahn Scharzfeld — Lauterberg — St. Andreasberg einnehmen werde, und welche Auffassung er von der Rentabilität einer solchen Eisenbahn habe. Hier möge nebenbei noch bemerkt werden, dass seitens der Stadt Wernigerode und anderer Ortschaften des Harzes der Bau einer von Wernigerode ausgehenden Harzbahn energisch betrieben wurde.

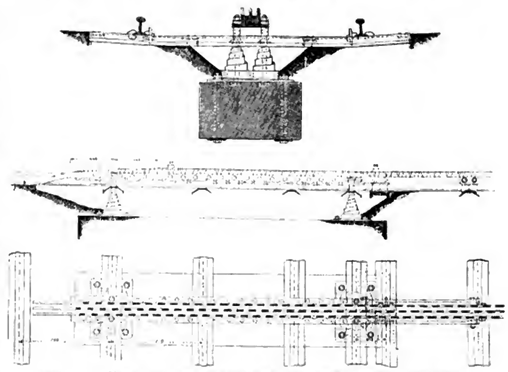


Abb. 2 - 4. Oberbau- und Zahnstangen-Einfahrt der Harzbahn Blankenburg—Tanne.

Der Verwaltungsrat der Halberstadt—Blankenburger Eisenbahn beauftragte mit der Prüfung der vom Braunschweigischen Eisenbahn-Kommissariat gestellten Frage seinen damaligen Betriebsdirektor Herrn **Albert Schneider**, der, ein geborener Harzer, im Auslande, speziell in Russland, eine überaus erfolgreiche Tätigkeit im Eisenbahnfach entfaltet hatte und auch hier mit scharfem Blick sofort das Richtige erkannte und nach Erkennung des einzig Erstrebenswerten seine ganze Persönlichkeit zum Wohle seiner schönen Heimat einsetzte.

Auf Grund seiner Vorarbeiten gelangte Herr Schneider zu der Ueberzeugung, dass Aussicht auf Erfolg nur eine von Blankenburg über Hüttenrode, Rübeland, Elbingerode und Rothehütte geleitete

## Technische Poesie.

Vor uns liegt ein Buch von kleinem Format, aber von stattlicher Fülle, das den Titel führt: »Kommersbuch für Studierende deutscher technischer Hochschulen« und vom akademischen Verein »Hütte« herausgegeben ist. Mit Hingabe und sorgsamem Fleiss wurden die deutschen Freiheits- und Vaterlandslieder, alte und neue Kommers-, Burschen-, Vereins- und Volkslieder zusammengetragen; was aber der Sammlung das eigentliche Gepräge gibt, sind die neuesten Lieder, die auf dem Parnass deutscher Kneippoesie gewachsen sind, die technischen Lieder. Man wolle ja nicht glauben, dass wir etwa unter der Bezeichnung »Deutsche Kneippoesie« etwas Minderwertiges bezeichnen wollen, ist doch in so manchem dieser Kneiplieder soviel Geist und Gemüt, soviel poetische Inspiration und soviel sonniger Humor enthalten, dass diese Gattung mit Recht einen Ehrenplatz in der deutschen Volkspoesie beanspruchen kann. Da die Lieder aber gesungen werden, wann und wo deutsche Bürger der alma mater sich zu fröhlichem Tun zusammenfinden, da der Student mit ihnen die Libationen, die er nach uralter Väter Sitte der Göttin Cerevisia darbringt, verherrlicht und schmückt, erscheint der Name »Kneiplieder« als Ehrentitel und in diesem Sinne ist er von uns auch gebraucht worden.

Es gibt Studenten- und Kommerslieder von ehrwürdigem Alter und viele unserer hervorragendsten deutschen Lyriker haben es nicht verschmäht, deren Zahl zu mehren und Lieder zu dichten zum Preise des Vaterlandes, der Freiheit, der Universität, des Studentenlebens, mit seinen grossen Freuden und kleinen Leiden, der Jugend und nicht zu allerletzt des fröhlichen Kommersierens. So vererbt sich dieser reiche Schatz an fröhlichen Liedern von Generation zu Generation, wird von Zeit zu Zeit bereichert und vermehrt, und wenn der »alte Herr« nach vielen Jahrzehnten an einem studentischen Fest teilnimmt, dann stimmt er mit der ihn umgebenden Jugend mit ein und singt sie wieder, jene herrlichen, lustigen Lieder, die er einst gesungen hatte, als er selbst noch war »ein Jüngling mit lockigem Haar«. Ihren Schatz von Studentenliedern wahrt die deutsche studentische Jugend und wird ihn auch fürderhin hüten wie ein Nationalheiligtum und kommenden Studentengenerationen übertragen, aere perennius. Nun hat das 19. Jahrhundert eine neue Erscheinung gezeitigt; es hat vollendet was im 18. Jahrhundert in schwachen Anfängen begonnen hatte, an die Seite der Universität war die technische Hochschule getreten, an die Seite des mit humanistischer Bildung getränkten akademischen Bürgers der technische Studiosus.

Es ist hier weder Zeit noch Ort, noch Gelegenheit, zu erörtern, wie das so rasch gekommen war, noch auch der vielen Kämpfe zu erwähnen, welche die junge Hochschule zu bestehen hatte, bis ihr der ihr gebührende Platz an der Sonne eingeräumt wurde; man weiss, dass sie, getragen von der Bedeutung, welche die technische Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten erlangte, diesen Kampf siegreich zu Ende führte und dass sie heute als gleichberechtigte Hochschule der Universität zur Seite steht.

Viel zu diesem Ausgleich hat der Umstand beigetragen, dass die Vorbedingungen für die Aufnahme in die technische Hochschule wesentlich verschärft worden sind, dass heute ein ungleich höheres Mass von Vorbildung an der technischen Hochschule verlangt wird,

Bahn haben konnte, und zwar nur eine Bahn mit normaler Spurweite, die den Uebergang der Wagen auf sämtliche Anschlussstrecken ohne weiteres ermöglichte. Hieran festgehalten zu haben gegenüber dem der Kostenersparnis halber von anderer Seite vorgeschlagenen Bau einer Schmalspurbahn, ist das unvergängliche Verdienst des Herrn Albert Schneider. Die Entwicklung der Dinge hat ihm Recht gegeben.

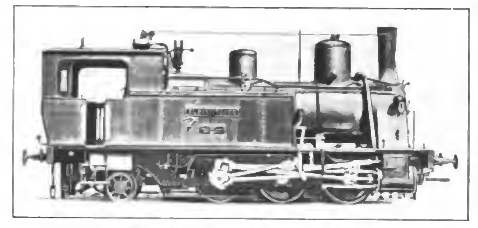


Abb. 5. Abtsche Lokomotive für kombinierte Adhäsions- und Zahnradbahnen.

Wie aber war es zu ermöglichen, eine derartige Eisenbahn normaler Spurweite ohne allzu grosse Längenausdehnung in das Innere des Gebirges zu führen? Diese Möglichkeit wurde Herrn Schneider dadurch gegeben, dass er in dem damals als Ingenieur in Paris lebenden geistreichen Ingenieur Roman Abt, dem langjährigen Mitarbeiter Riggenbachs, des Erfinders der Zahnradeisenbahn mit leiterförmiger Zahnstange, den richtigen Mann erkannte und diesen zur Mitarbeit heranzog.

Im Sommer 1882 fanden beide Männer sich zusammen, und Herr Roman Abt konstruierte eigens für die von Herrn Schneider projektierte Harzbahn seine jetzt auf dem ganzen Erdball die Gebirge erschliessende Zahnradeisenbahn mit dreiteiliger Zahnstange und die dazu gehörige Lokomotive für kombinierten Adhäsions- und Zahnradbetrieb.

Mit Recht gilt das Jahr 1882 als das Geburtsjahr dieses hervorragenden und bahnbrechenden Systems, und ein glückliches Geschick hat es gefügt, dass deren geniale Vorkämpfer und Schöpfer in den ersten Tagen des vergangenen Monats gemeinsam die von ihnen vor einem Vierteljahrhundert erdachte segensreiche Verkehrsader des Harzgebirges befahren konnten.

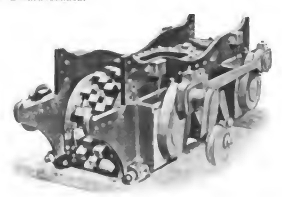


Abb. 6. Zahnradmechanismus der Abtschen Lokomotive für kombinierte Adhäsions- u. Zahnradbahnen.

---

als in früheren Tagen. Bedarf es noch einer besonderen Versicherung, dass der Techniker, der doch in allen Stücken sich dem Universitätshörer koordinierte, nicht daran dachte, in fröhlicher Jugendlust und scharfem Kommersieren zurückzustehen und dass er die ehrwürdigen, von vergangenen Studentengeschlechtern überkommenen Traditionen auch für sich in Anspruch nahm? So wurde der ganze Studentenkomment auch in die technischen Verbindungen mit aufgenommen, und wo Techniker sich aus irgend welchem Anlass zu fröhlichem Kneipen zusammenfanden (und wann hätte es an solchen Anlässen gefehlt?), da stieg der alte cantus, da wurde gesungen: »Sind wir nicht zur Herrlichkeit geboren?« und andere herrliche Trinklieder. Da aber unter diesen lustigen Musensöhnen auch manche waren, denen Apoll des Gesanges Gabe, der Lieder süssen Mund geschenkt hatte (wir erinnern nur an Heinrich Seidel, gleich bedeutend als Ingenieur wie als feinsinniger humorvoller Poet), entstanden bald neue Kneiplieder, von Technikern für Techniker gedichtet, und manche alte Lieder erhielten neue Zusätze und Abänderungen und Variationen. So sang Heinrich Seidel zum Liede »O, alte Burschenherrlichkeit, wohin bist du verschwunden« eine neue, siebente Strophe, die da lautet: »Man schafft mit grübelndem Gesicht die kühnsten Konstruktionen, Benzole, Bahnen, Bogenlicht, Kanäle und Kanonen. Der eine baut des Kaisers Haus, der andre flickt den Kuhstall aus, O jerum, jerum, jerum! qualis mutatio rerum«. Das ist der Ursprung jener »technischen Lieder« die einen recht bedeutenden Teil des oben besagten Kommersbuches bilden, und von denen wir nunmehr mit freundlicher Erlaubnis des akademischen Vereins »Hütte« einige anführen wollen, zu Nutz und Fromm aller derjenigen, die selbst einmal mit eingestimmt haben in die fröhlichen Rundgesänge und die sich vielleicht freuen werden, wenn sie sehen und lesen, dass die castalische Quelle deutscher Studenten- und Kneiplieder noch immer ungeschwächt fliesst.

Die Lieder gelten den Studenten der Technik im allgemeinen und jeder besonderen Gattung im besonderen. Der Ingenieur und der Chemiker, der Architekt und der Maschinenbauer, alle sind sie reichlich bedacht. Dem Urstudenten gilt nachfolgender paläontologischer Sang vom deutschen Technikerverein in New York, Verfasser unbekannt. (Zu singen nach der Weise: Ich weiss nicht was soll es bedeuten.)

»Es wühlten drei Geologen Einmal à la Schliemann umher; Die Formationen, sie wurden Durchschnitten die Kreuz und die Quer, Die fanden im Jura und Trias, Manch vorsintflutliches Vieh, Von hochinteressanter Struktura, Und Schädelphysiognomie.

Da haben sie eines Tages, Tief unten in Kreide versteckt, Ein schlankes fossiles Gerippe Vom genus homo entdeckt. Sie weinten vor Freude und Wehmut, Dort an dem verbleichten Gebein, Um ihren fossilen Bruder Eine Trän' in die Kreide hinein.

Dann gruben sie weiter und weiter In seinem verkreideten Bett Und fanden nicht fern davon liegen Ein prächtiges Katerskelett; Dann Scherben von einem Humpen Und Münzen aus fremdem Land, In denen die Numismatik Sofort »Biermarken« erkannt.

Da war es in ihren Schädeln Auf einmal sonnenhell; Sie hatten den ersten Studenten Als Petrefaktum zur Stell', Der Ahne, der Urstudiosus, Lag vor ihnen

Herr Roman Abt, jetzt Präsident der Gotthard bahn, war mit seiner Gattin nach Harzburg, dem jetzigen Wohnort des Herrn Geheimen Baurats Schneider, geeilt, wo am 1. August im engsten Familienkreise eine Begrüssungsfeier stattfand, zu welcher der bekannte Erbauer der Anatolischen Eisenbahnen und der Bagdadbahn, Herr Geheimer Baurat Dr. ing. Mackensen, der jetzige Vorsitzende des Direktoriums der Halberstadt—Blankenburger Eisenbahn, Herr Herzoglicher Bahndirektor Glanz, und der Schreiber dieses hinzugezogen waren. Nachdem Herr Geheimrat Schneider den Herrn Präsidenten Abt auf das herzlichste willkommen geheissen hatte, überreichte dieser jenem einen überaus wertvollen Pokal, ein herrliches Erzeugnis der Goldschmiedekunst. Den Deckel ziert die Statue des heiligen Christophorus, und in tief empfundenen Worten pries Herr Abt seinen Freund, der, ein zweiter Christophorus, ihn und seine Idee seinerzeit an das sichere Ufer des Erfolges getragen habe. An den beiden folgenden Tagen fand dann eine Rundfahrt über die Strecken der von Blankenburg ausgehenden Bahn nach Thale und der Gebirgsbahn statt. Am 2. August fand in Blankenburg unter Teilnahme von Vertretern der Behörden ein Festessen statt, bei welchem Herr Bahndirektor Glanz die Honneurs machte und Herr Bürgermeister Zerbst die mit lebhaftem Beifall aufgenommene Mitteilung machte, dass die städtischen Behörden Blankenburgs, das schon eine »Albert-Schneider-Strasse« besitzt, einer Strasse den Namen »Roman Abt« beigelegt haben.

Was nun die besondere Eigenart des Abtschen Zahnradbahnsystems betrifft, so ist die zur Anwendung kommende Zahnstange nicht leiterförmig, sondern mehrteilig (vgl. Abb. 2 bis 4), indem sie aus mehreren nebeneinander liegenden Zahnstangen, die gegeneinander versetzt sind, besteht. Die Zahnstange liegt nur an den Stellen mit starker Steigung zwischen den Schienen, und es muss daher dort, wo ein Uebergang aus dem Adhäsions- in den Zahnstangenbetrieb stattfindet, eine Einrichtung vorgesehen sein, die diesen Uebergang leicht und sicher ermöglicht. Diese Einrichtung, die Zahnstangen-Einfahrt, besteht in einem um ein Gelenk drehbaren Zahnstangenstück (siehe Abb. 3 und 4, links), das auf vier Spiralfedern liegt. Die Spitze der Einfahrt ist also auf- und abbeweglich. Nun ist die Lokomotive derart eingerichtet, dass sie entweder als reine Adhäsionsmaschine arbeiten kann, also lediglich auf die Schienen ihre Zugkraft ausübt, oder aber, dass sie mit Zuhilfenahme einer unter dem Dampfkessel gelagerten Zahnradmaschine als kombinierte Adhäsions- und Zahnradmaschine arbeiten kann. Auf allen den Strecken, auf denen die Zahnstange eingelegt ist, arbeiten also beide Maschinen, wobei die Zahnradmaschine durch die Arbeit ihrer Zahnräder in der Zahnstange die natürliche Reibung der Adhäsisonsmaschine fördernd unterstützt und den Zug von 135 tons Bruttogewicht sicher auf die Steilrampe 1 : 16,66 hinaufschiebt bzw. auch zu Thal führt. Sache des Lokomotivführers ist es, den Zahnradmechanismus (Abb. 6) vor Beginn einer jeden Zahnstangenstrecke in Betrieb zu setzen. Hier können nun mehrere Fälle eintreten: entweder ist die Zahnradmaschine schon zuvor in Bewegung gesetzt oder diese steht noch still und wird durch Abwicklung der Zahnräder in Bewegung gesetzt. Stets geht die Einfahrt sicher vor sich. — Stehen die Zahnräder der Maschine zufällig so, dass die drei Zähne den Zahnlücken der Stange entsprechen, so ist der Eingriff sofort hergestellt. Tritt dagegen der ungünstige Fall ein, dass Zahn auf Zahn steht, so wird die Spitze der Zahnstangen-Einfahrt niedergedrückt. Alsdann wickeln sich die Zahnräder nicht mit ihren Teilkreisen auf der Stange ab, sondern mit ihren Umfangskreisen, machen also gegen den Teilkreis einen grösseren Weg und müssen infolgedessen mit Sicherheit bald zum Eingriff kommen.

Unsere Abb. 1 stellt die Kopf- und Kreuzungsstation »Bast Michaelstein« dar und lässt die charak-

---

wunderbar! Wie der in die Kreide geraten, Das wurde sofort ihnen klar«.

Und Heinrich Seidel singt nach der bewährten Melodie: »Krambambuli, das ist der Titel« folgendes rührende Lied zu Ehren der technischen Wissenschaft:

»Die kühnen Forscher sollen leben, Die spüren und sinnieren und studieren Tag und Nacht, Bis, was es gibt und hat gegeben, Ergründet und verkündet und ans Licht gebracht! Und ist es noch so tief versteckt, Es muss hervor und wird entdeckt, Und ist es noch so weit und hoch, Sie kriegen's doch!

Was in des Meeres dämmergrünen Gründen Mit Kribbeln und mit Krabbeln und mit Kriechen nur sich regt, Was in der Erde moderigsten Schlünden Im Dunkel mit Gemunkel für Gewürme sich bewegt; Es hilft ihm nichts, es muss hervor, Die Wissenschaft nimmt es beim Ohr, Und sperret alles, gross und klein, In ihr System hinein.

Es sauset der Komete durch den Aether, Zur Sonne seiner Wonne und verschwindet dann im All; Gleich wird der Astronome zum Verräter Mit Spüren, Integrieren an dem luftgen Weltenball. Kommt er nach Jahren dann ans Licht Und denkt er dann man kennt ihn nicht: ‚Wir kennen dich', so hört er schrein, ‚Kometelein'.

Trichinchen trieb sich froh und munter Spiralisch, kannibalisch in dem Muskelfleisch herum! Sie trieb es bunt und trieb es immer bunter Und brachte so ganz sachte viele Menschenkinder um. Da nahm die Wissenschaft das Glas und sprach: ‚Haha, das kommt von das!' Da hatten sie dich gleich beim Bein, Trichinelein.

Es findet einer einen Knochen, Ganz nackt und bloss und riesengross und hart wie Stein. Er hat ihn hin und her berochen: ‚Der muss von einem ochsig grossen Ochsen sein', Der Forscher kommt und dreht ihn um: ‚Der ist vom Megatherium! Von seinem rechten Hinterbein Ein Zehelein!'

Wo in der Urwelt allerfernstem Dunkel In Wischwasch und in Mischmasch die Geschichte sich verliert, Wo in des Chaos wühlendem Gemunkel Des Laien Auge rat- und tat- und pfadlos sich verirrt, Da zünden sie ein Licht uns an, Dass man es deutlich schauen kann: So war es einst, so sah es aus Im Erdenhaus.

Sie lesen in den Eingeweiden Der Erde ohn' Beschwerde, wie in Urzeit sie es trieb, Als sie in jenen jugendlichen Zeiten Mit Lias, Trias, Kreide sich ihr Tagebuch noch schrieb. Und was sie alles durchgemacht, Bis sie es dann soweit gebracht, Dass man gemütlich ohn' Beschwer, Drauf geht umher.

Wie unter riesenhohen Palmen Behaglich ging spazieren noch das Mastodon, Wie's mächtig rauschte in den Schachtelhalmen Und noch die Welt nichts wusste von der Kreideformation; Wie all das Vorweltteufelsvieh Vergnüglich lebt' und frass und schrie . . . Bis es das Unglück dann betroff, Und es ersoff.

Wie dann der biedre Pfahlgenosse Behaglich in dem Pfahlbau seinen Torfschweinschinken ass Und lustig lebt' in seinem Pfahlbauschlosse, Bis endlich ihm die Bronzezeit versalzte seinen Spass. Wie darauf dann das Eisen kam Und die Kultur 'nen Fort-

teristische Zahnstangenanordnung erkennen. Abb. 7 gibt das Längenprofil der Harzzahnradbahn Blankenburg — Tanne wieder. Die Zahnstangenabteilungen dieser Bahn haben eine Länge von insgesamt 7,564 km und überwinden Steigungen von 1 : 16,66 bis 1 : 25.

Den Einfluss, den der Bau dieser Bahn auf die Hebung der Umgegend gehabt hat, ist ein überaus segensreicher und macht es erklärlich, dass nach der glücklichen Vollendung dieses ersten Versuches das Abtsche System seinen Siegeszug über die Erde antreten konnte. Wir schliessen mit den Worten, die die »Braunschweig. Landeszeitung« Herrn Präsident Abt zur Begrüssung widmete:

»Herr Abt wird nicht wenig erstaunt und erfreut sein über die grossartige Entwicklung der Industrie an dieser Harzbahn und über diejenige der Stadt Blankenburg, deren Einwohnerzahl sich seit der Inbetriebsetzung dieses Verkehrsweges fast

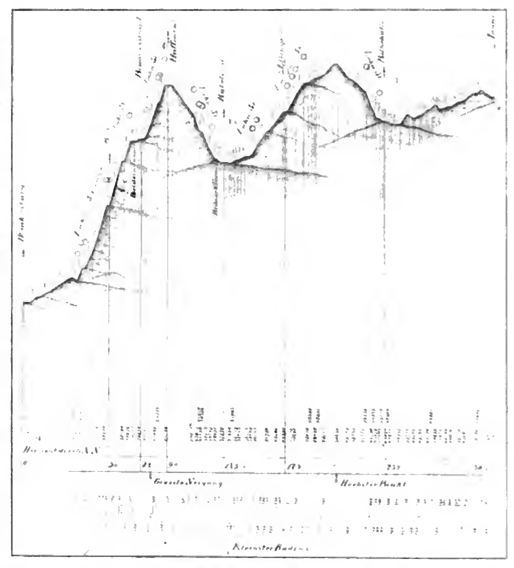


Abb. 7. Längenprofil der Harzbahn Blankenburg—Tanne.

schritt nahm, Und wie wir's seit der Affenzeit Doch brachten weit.

Es lebe die Naturgeschichte! Es leben die ihr Leben und Bestreben ihr geweiht, Die sie entzündet gleich dem Lichte, der Wahrheit helle Klarheit zu verkünden weit und breit! Auf, stosset eure Gläser an! Und rufet alle Mann für Mann: Es blühe stets in neuer Kraft Die Wissenschaft.«

In den »Fliegenden Blättern« hat A. Liszt in beweglichen Versen ein Lied veröffentlicht, zu singen nach der Melodie: »Ich weiss nicht, was soll es bedeuten«, in dem er den Einfluss der mechanischen Kräfte auf den Menschen schildert:

»Die Zentripetalkraft bewegt uns ins Wirtshaus mit mächtigem Zug, Dort bleibt, dem Gesetze der Trägheit Gehorsam, man sitzen beim Krug.

Infolge des Vacuum fuge Trinkt weiter die Zechbrüderschaft, Dann steigt der Wein in die Köpfe, Vermittels der Haarröhrchenkraft.

Und sind die flüssigen Gelder Auf flüssigem Wege verlumpt, So wird dann hydrodynamisch Beim Kneipwirt weiter gepumpt.

Der Zentrifugalkraft zufolge, Wirft manchmal der Wirt uns hinaus, Wir schwanken nach Pendelgesetzen In Schwingungen langsam nach Haus.

Doch nach dem Gesetze der Schwere, Sowie nach der Lehre vom Fall, Bewegt man sich heimwärts statt senkrecht Zuweilen auch horizontal.

Und undurchdringlichkeitshalber, Wie wegen der Adhäsion, Kommt man auf dem Heimweg nicht selten Mit Kaffern in Kollision.

Die Reibung ist dann eine grosse, Und Wärme entwickelt sich sehr; Gewöhnlich am anderen Morgen Weiss man von der Sache nichts mehr.

So gehn die Gesetze nachtnächtlich Den urphysikalischen Lauf, Und wer sie nicht praktisch erprobt hat, Der gebe das Studium auf.«

Otto Hoffmann widmet den Chemikern folgende tief empfundene, nach der Melodie: »Es gibt kein schöneres Leben« zu singende Verse:

»Bei dem vollen Glase, Leg ich an die Nase, Meinen Finger und ich denke nach. Nichts kann mehr hinieden Ruhig ziehn in Frieden, Weiter treibt's der Fortschritt allgemach; Viele neue Namen So ins Leben kamen, Denk ich dran, wird mir ganz schwül der Sinn. Einer nur von allen Will mir just gefallen: Aethamylanilonitrilin.

O, wie sind die Stunden Doch so schnell verschwunden, Wo es noch Mercur und Luna hiess! Sel'ger Theophraste! Nach all dem Bombaste, Den dein Scharfsinn uns einst hinterliess, Wirst vergebens fragen, Doch drum nicht verzagen, Du triffst andere schöne Dinge an: Glyoxal, Nitrite, Toluyl, Glycele, Kakadyloxyd und Mercaptan.

O, ich denk der Zeiten, Wo die Köchin schreiten Wird mit ernster Mien' zur Offizin: ‚Möcht' für einen Böhmen Etwas mit mir nehmen, Phenylwasserstoff, doch nicht Benzin.‘ Immer besser kommt es Und für jeden frommt es, Wenn er all die Formeln lernen will. Darf jedoch nicht brechen Seine Zung beim Sprechen, Bei dem Selenoxianallyl.

Dich will ich besingen, Chlor vor allen Dingen'

verdreifacht hat. Wenn an irgendeinem Punkte der Beweis geliefert werden kann, dass der materielle Aufschwung einer Gegend von der Leistungsfähigkeit ihrer Verkehrseinrichtungen in erster Linie abhängt, so ist dieser bei Blankenburg durch die Erbauung dieser vollspurigen Bahn nach dem System Roman Abt in höchstem Masse gebracht worden. — Nach dem Vorbilde unserer Harzbahn sind dann im Zeitraum von verhältnismässig wenigen Jahren fast auf dem ganzen Erdball, selbst in England, Nachbildungen entstanden, welche überall zum Segen der betreffenden Bevölkerung betrieben werden. Ende 1893 waren bereits 62 Zahnradbahnen nach Abt von 750 km Länge mit 350 km Zahnstange vorhanden.«

## Der Industriepalast Warschauerbrücke, Berlin.

Mit 2 Abbildungen.

Nicht nur im Westen Berlins, auch im Osten entfaltete sich in jüngster Zeit die regste Bautätigkeit, freilich entstanden dort nicht luxuriöse Mietshäuser, Theater und Konzerthallen, sondern die Industrie, die dort unermüdlich wirkt und schafft, schuf sich ihre neuen bedeutsamen Heimstätten. Rastlos geht's ja in jenen Gegenden von früh bis spät im emsigsten Wettbewerb her, gewaltig recken sich dort zahllose Schornsteine auf; es hämmert und dröhnt und schwirrt und summt von zahllosen Maschinen und Rädern, aber dem Ganzen haftet trotzdem viel Freundlichkeit an, dank der Spree mit ihren abwechselnden Bildern und dank den breiten Strassenzügen und Plätzen, denen es nicht an parkähnlichem Schmucke fehlt. Dort wo sich Spree und Hochbahn kreuzen und in unmittelbarer Nähe die Stadtbahnzüge dröhnend dahinrollen, direkt am Endpunkt der Hoch- und Untergrundbahn, sind von der bekannten Firma Boswau & Knauer in Berlin vor kurzem fünf Riesenbauten vollendet worden, von denen weithin die Aufschrift leuchtet: »Industriepalast Warschauerbrücke.« Auch die Industrie errichtet sich also ihre Paläste! Und die gewaltige Anlage verdient diesen Namen, denn schon der äussere Eindruck der 200 m langen Fassaden — die gesamte Fläche beträgt 8040 qm, von denen 5730 qm bebaut wurden — die in fünf architektonisch wirksame Angliederungen zerfallen, ist mit wuchtigen Granitquadern, den Sandsteinflächen, dem roten Ziegelzwischenbau ober- und unterhalb der vier Geschosse sowie dem grauen Schieferdach, ein durchaus monumentaler, zumal der rechte Flügel mit einem massigen Turmbau abschliesst.

Besonders interessant jedoch ist, wie bei dieser Neuschöpfung alle Bedingungen des Handels und Wandels berücksichtigt wurden, in einer Ausdehnung, wie man sie ähnlich hier kaum kennt. Nicht nur ist diese Industriestätte durch die Hoch-, Untergrund-, Stadt- und die verschiedenen elektrischen Strassenbahnen bequem zu erreichen und können durch die in der Nähe befindlichen Spree- und den in absehbarer Zeit an der Oberbaumbrücke zu erbauenden Hafen leicht Warenposten und Güter auf dem Schiffahrtswege herangeschafft und abgesandt werden, sondern der Hauptwert beruht in dem unter den Quergebäuden befindlichen Eisenbahntunnel mit einer eigenen Gleisanlage und direktem Anschluss an die Niederschlesisch-Märkische Staatseisenbahn. Durch diese einzig in Berlin dastehende Gleisanlage wird es jedem einzelnen Mieter möglich, seine Produkte mittels der in der Nähe des Tunnels praktisch angeordneten Rampenanlagen an- und abfahren zu lassen, auch mit Hilfe von Kränen direkt aus den oberen Räumen.

Mächtige Durchfahrten führen auf die hellen grossen Höfe, in alle Innenräume flutet durch hohe und breite Fenster das Licht hell hinein, überall

---

Hausfreund du vom reinsten Wasser bist, Hat sich was verbunden, Wirst auch du gefunden, Selten man dich irgendwo vermisst, Bei den Aldehyden, Bei Imid, Amiden, Bei Capron, Caprin und Caproyl, Kurz an allen Ecken Bist du zu entdecken, Oft wo ich dich gar nicht haben will.

Leg ich nachts mich nieder, Schliess die Augenlider, Träum' organisch ich nur ganz allein; All die Alkohole Und auch die Glykole Und die Aldehyde fall'n mir ein, Spiroylige Säure, Salicylige Säure, Salicin und auch Saligenin, Substitutionsprodukte, Destillationsedukte, Alle tanzen vor mir her und hin.

O, das ist ein Treiben, Gar nicht zu beschreiben, Wenn die Glicoside spalten sich, Und die Zahl der Aether, Diese Schwerenöter, Tanzend aneinander halten sich! Wenn die Theorien, Süsse Melodien Zu dem grossen Reigen spielen auf! Aber wenn dem Kreise, Nähert sich ganz leise, Die Amidosäure, dann hörts auf.«

In gar beweglichen Versen schildert Max Anthes die Trauergeschichte eines Transformators, der im unterirdischem Schachte eingemauert, in ewig dunkler Nacht trauert und von einer Dynamo träumt, von der er durch langes Kabel die Lebenskraft zieht. Auch über die Leidensgeschichte eines Drehstrommotors enthüllt uns derselbe Sänger eine gar traurige Geschichte, die mit der Moral endigt, dass keinem Menschen das volle Lebensglück blüht.

H. Prollius hat nach der schönen Weise: »Wenn der Vater mit dem Sohne«, einige technische Ungeheuerlichkeiten besungen; so z. B.:

»Wenn der Amboss in dem Fracke Und der Rammbär in der Jacke, Tanzt Quadrille à la cour, Mit den grauen Eisenschienen, Aufgeputzt durch Krinolinen, Zum Entsetzen der Kultur: Dann ade Schatz, lebe wohl.

Wenn der Kessel eingemauert, Auf den Bauinspektor lauert, Der ihn revidieren soll, Und ob seinem bangen Zagen, Ziegel selbst Erbarmen tragen Und sich weinen toll und voll: Dann usw.

Wenn an Luftballons gehangen, Gitterbrücken werden prangen, Ueber jeden Ozean, Dass man zu den Irokesen, Hottentotten und Chinesen, Kommen kann per Eisenbahn: Dann usw.

Wenn die Münchner Architekten Sich ein Kapitäl ausheckten, Aufgebaut aus Seideln schön, dass darob die jon'schen Schnecken, Umgekehrt herum sich strecken, Wunderlieblich anzusehen: Dann usw.

Wenn der Zirkel wird der Schiene Eingestehn mit ernster Miene, Wie verliebt er in sie ist, Dass im Ozean das Kabel, Das Geschick des Turms von Babel Und sein eigenes vergisst: Dann usw.«

und so noch manche Strophe harmloser Lustigkeit, wie sie stets willkommen ist, wenn bereits die richtige Kneiptemperatur die Sinne wohlig umfangen hat.

v. Manteuffel grüsst den Bergmann, »der unter jedem lebenden Geschlecht« seine Tätigkeit ausübt, wie überhaupt das Leben des Bergmanns, dessen schöner, schwerer und gefahrvoller Beruf in den Kneipliedern vielfach dichterisch verherrlicht wurde.

T. Graf schildert in launiger Weise den Wettstreit aller unserer modernen Grafen, des Topo-, Geo-, Kosmo-, Hydro-, Photo-, Auto-, Litho-, Typo-, Steno-, Ortho-, Gal-

wurde besonderer Wert auf vorzügliche Ventilation gelegt. Bei Feuersgefahr wird im Tunnel durch die Anordnung eines neutralen Raumes zwischen diesem und den Kellerräumen alles abgeschlossen durch feuersichere Türen und Tore, sowie durch schmiedeiserne Rolljalousien ein Weiterumsichgreifen des Feuers im Gebäude selbst verhindert. Ebenso umsichtig wurden auf Grund neuester Erfahrungen im



Industriepalast Warschauer Brücke, Berlin. Erbauer: Boswau & Knauer in Berlin.

vano-, Kali-, Xylo-, Zinko- und Telegrafen, die sich alle dahin einigen, dem Telegrafen die Krone zuzusprechen.

Doch genug der Proben. Wir könnten die ganze Nummer dieser Zeitschrift mit humorvollen, fröhlichen und gelungenen Liedern füllen, wollten wir alles aufnehmen, was für technische Kommerse gedichtet wurde, wahrhaftig die ganze Nummer, den redaktionellen Teil und auch noch den Raum, der für die Inserate bestimmt ist. Das dürfen wir aber nicht. Das letztere würde den Herausgeber und Verleger tief schmerzen, und auch der Redakteur dürfte sehr unwillig sein.

Nur das Eine sei uns noch gestattet zu sagen: Der Techniker hat sich sehr brav gehalten, hat sich durchaus bewährt. Nicht allein auf wissenschaftlichem Felde; darüber gibt es heute keine dissentierende Meinung, wer den Stand der Technik vor 50 Jahren und ihren heutigen Hochstand vergleicht, weiss, dass kaum in einem andern Wissenszweige so viel geleistet wurde wie auf dem Gebiete der Technik, nein, auch abends, wenn sich nach vollbrachtem Tagwerk die Jünger der Technik zusammenfanden, um beim schäumenden Becher die alten Studententraditionen zu ehren und zu pflegen, haben sie sich als vollwertige Nachfolger jener deutschen Studenten erprobt, denen wir das deutsche Kommersbuch verdanken. — Wir sprechen dem Verein »Hütte« unsern verbindlichsten Dank aus für die uns freundlichst erteilte Erlaubnis des Abdruckes der vorstehend von uns wiedergegebenen Lieder.

Und damit dieser Bericht poetisch ausklinge, sei er beschlossen mit einem zu Ehren der Einweihung der Berliner Stadtbahn gedichten Cantus von Heinrich Seidel, zu singen nach der Weise: »Ich hab' den ganzen Vormittag usw.«

Der Cantus lautet:

So mancher spricht gewichtig schwer, Da nun das Werk vollbracht, Manch grosses Wort von Weltverkehr Und von der Technik Macht: Ein Bau, wie man ihn selten sah, So urgewaltig steht er da! Vivallera usw.

Doch lächelt drob der Weise nur, Der geisteskraftbeschwingt, Bis in die Tiefen der Natur und zu den Quellen dringt, Und lächelnd spricht er: ‚Glaubt es mir, Vor allem dient das Werk dem Bier!'

Fürwahr, wer diese Bögen schuf, Der wusste was er tat: Das Bier hat einen Weltberuf, Dem Biere schuf er Rat! Der Zug der Zeiten einzig drängt, Nach Orten wo man Bier verschänkt.

Uns kümmert nicht, was oben braust, Sich in die Ferne schwingt, Wir sitzen unten wohlbehaust, Allwo das Bier entspringt, Und segnen froh vergnügt die Stadt, Die so viel schöne Bögen hat.

Und lieblich aus der Zukunft Zeit Steigt mir ein Bild herauf, Wo Kneipe sich an Kneipe reiht — Der Segen hört nicht auf: Von Ost nach Westen — überall — Ein ungeheures Bierlokal.

Es weht ein holder Beefsteaksduft Dann um die ganze Bahn, Und die geliebte Kneipenluft Umsäuselt lind den Plan, Und meilenweit fährt man demnach Entlang auf einem Wirtshausdach!

Und ewig preiset man den Ruhm Der Männer, die's gemacht, Die an des Bieres Heiligtum Geschaffen Tag und Nacht, Die mächtig uns dahingestellt Das grösste Wirtshaus von der Welt!

Dr. A. M.

Dachplateau der gesamten Treppenhäuser die Rauchabzüge angebracht, ferner in sämtlichen Stockwerken jedes Treppenhauses, sowie auf den Höfen und im Tunnel Feuerlöschhydranten eingebaut.

Neu ist bei diesem Bau auch, dass zwei Kellergeschosse untereinander liegen; früher gestattete dies die Baupolizei nicht wegen der Feuersgefahr, man besiegte aber diese Bedenken dadurch, dass jeder Keller besondere Ausgänge auf breiten Treppen und auf Korridoren hat. Mit Rücksicht auf einen eventuellen Brand müssen auch die wichtigsten Eisenteile mit einem Zementmantel umkleidet sein, weil letzterer das Eisen vor dem Erglühen und bei der Berührung mit Wasser vor dem Bersten schützt. Dieser Verordnung verdanken wir es, dass die Berliner Industriestätten auch äusserlich einen gefälligen Eindruck machen, im Gegensatz zu den gleichen amerikanischen Bauten, die kalt und nüchtern wirken. So freut man sich auch über die reich und farbig gegliederte Fassade des Industriepalastes an der Warschauerbrücke, denn trotz des Gigantischen mangelt es ihm nicht an malerischer Abwechslung, die das Auge fesselt.



Industriepalast Warschauer Brücke, Berlin. Erbauer: Boswau & Knauer in Berlin.

Schliesslich sei hervorgehoben, dass die gesamte Bauausführung, ungeachtet der sehr schwierigen Terrain- und Bauverhältnisse, in einer verhältnismässig kurzen Zeit, nämlich in 7 Monaten, fertiggestellt worden ist.

Das ist freilich nur möglich, wenn die vielseitigen Kräfte unter einer zielbewussten Leitung stehen und eine straffe Organisation das Ganze beherrscht.

# Ein Ruhmesblatt aus der Geschichte der Berliner Industrie.

## Die von der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin im Jahre 1849 veranstaltete Berliner Gewerbe-Ausstellung.

Von M. Geitel. Mit 1 Abbildung.

Das Jahr 1848 war vorüber, aber die tiefgreifende Beunruhigung und Benachteiligung, die es dem Berliner Gewerbe und der Berliner Industrie gebracht hatte, sollte sich noch längere Zeit hindurch in ihren Nachwehen bemerkbar machen. Diese unheilvollen Folgen wurden noch bedeutend länger für die Berliner Industrie fühlbar gewesen sein, hätten sich nicht Mitglieder der Polytechnischen Gesellschaft in dem löblichen Bestreben zusammengefunden, das Vertrauen ihrer Mitbürger zu der Leistungsfähigkeit und Stärke der heimischen Industrie durch eine Kraftprobe aufs neue zu erwecken. Diese Kraftprobe bestand in der Veranstaltung einer Berliner Gewerbe-Ausstellung unmittelbar nach den Wirren der Revolution.

Das Verdienst, dieses wohlgelungene Unternehmen angeregt und zu einem gedeihlichen Gelingen gefördert zu haben, gebührt dem vielen unserer Leser noch im Gedächtnis lebenden verstorbenen Kommerzienrat Weigert. Dieser beantragte in der zu Beginn des Jahres 1849 abgehaltenen gemeinsamen Sitzung des Vorstandes und des Ausschusses der Polytechnischen Gesellschaft, in dem laufenden Jahre durch Vermittlung der Polytechnischen Gesellschaft eine Gewerbe-Ausstellung in Berlin zu veranstalten. Die Vorbereitung der gesamten Angelegenheit wurde den Herren Weigert, Pruckner und Friedländer übertragen.

Wir müssen vorausschicken, dass im Jahre 1844 eine gut gelungene Allgemeine Deutsche Gewerbe-Ausstellung in Berlin stattgefunden hatte,

die viel zur Besiegung des allgemein herrschenden Vorurteils für ausländische Erzeugnisse beigetragen hatte und im Jahre 1849 zu München wiederholt werden sollte. Diese geplante Munchener Ausstellung unterblieb infolge der politischen Ereignisse, und um so eifriger wurde von den Industriellen Berlins der Plan einer spezifisch Berliner Gewerbe-Ausstellung aufgenommen.

In der am 3. Mai 1844 abgehaltenen Versammlung der Polytechnischen Gesellschaft führte der Referent, Herr Friedländer, aus, dass die Ausstellung nur eine lokale sein und bleiben könne, da sie jeden Falles im Sommer stattfinden müsse, und wegen der drängenden Zeit die Vorbereitungen für eine grössere Ausstellung nicht zu beendigen sein würden. Zu erwägen sei noch, dass die politischen Verhältnisse die Gemüter der Gewerbetreibenden sehr erregt und in Anspruch genommen hätten, so dass die Ausstellung als ein äusseres Mittel betrachtet werden könne, dieselben mehr oder weniger auf ihr Fach hinzulenken; auch werde den kleinen Gewerbetreibenden Gelegenheit gegeben, ihre Erzeugnisse zur Anerkennung zu bringen, was sie sonst nur mit einem grösseren Kostenaufwande bewirken könnten.

Ein an den Finanzminister gerichtetes Gesuch um Gewährung eines Staatszuschusses wurde abschlägig beschieden, da die zur Verfügung stehenden Fonds zu beschränkt waren. Infolgedessen trat man an die Stadt Berlin heran, die denn auch einen Betrag zusteuerte.

Viel Sorge bereitete die Beschaffung eines geeigneten Ausstellungslokals. Das in Aussicht genommene Akademiegebäude war nicht erhältlich; die vorübergehende Errichtung eines Ausstellungsgebäudes auf dem Dönhoffsplatze fand nicht die Genehmigung der Polizei. Endlich gelang es, das Krollsche Lokal durch ein mit Fräulein Kroll abgeschlossenes Uebereinkommen zu erhalten. Schon am ersten Tage der Eröffnung der Ausstellungslisten meldeten sich 127 Aussteller, und als die Ausstellung am 12. August eröffnet wurde, war die Zahl der Aussteller auf 885 gestiegen, unter denen sich auch »Herr Leutnant Siemens«, der spätere Werner von Siemens befand.

Diese Berliner Ausstellung des Jahres 1849 hat ausserordentlich viel dazu beigetragen, Vertrauen auf die Kraft der heimischen Industrie in allen Kreisen des Volkes zu erwecken. Ihre Ausführung unmittelbar nach dem Sturme des Jahres 1848 muss als eine Ruhmestat ersten Ranges der Berliner Industrie bezeichnet werden. Diese zeigte schon damals, dass in ihr der Keim zu Grösserem lebte, und dass sie dermaleinst zu weit höheren bahnbrechenden Leistungen befähigt sein werde.

Ein leider unbekannt gebliebener poetischer Polytechniker hat der Ausstellung von 1849 ein auf dem elften Stiftungsfeste der Polytechnischen Gesellschaft am 26. Februar 1850 gesungenes Lied gewidmet, aus dem wir folgende Verse hier folgen lassen:



Die im Jahre 1849 von der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin veranstaltete Gewerbe-Ausstellung.

Nach Berlin, sagt er,
Musst du geh'n, sagt er,
Denn da gibt's, sagt er,
Viel zu seh'n, sagt er,
Allerseits, sagt er,
Zieht wie toll, sagt er,
Jung und Alt, sagt er,
Hin zu Kroll.

Ja gewiss, sagt er,
Ja man wird sich, sagt er,
Achtzehnhundert, sagt er,
Vier und vierzig, sagt er,
Wohl erinnern, sagt er,
Wie (so rar), sagt er,
Einmal Deutschland, sagt er,
Einig war.

Gute Saat, sagt er,
Sie vergeht, sagt er,
Nun nicht gänzlich, sagt er,
Wie Ihr seht, sagt er,
Trotz der Stürme, sagt er,
Dieser Zeit, sagt er,
War zu keimen, sagte er,
Sie bereit.

— — — — — — —

Und allhie, sagt er,
Keimet sie; sagt er,
Die Poly-, sagt er,
Technici, sagt er,
Spät und früh, sagt er,
Sorgten sie, sagt er,
Sparten nie, sagt er,
Fleiss und Müh'.

— — — — — —
— — — — — —

Sollt' ich alles, sagt er,
Euch beschreiben, sagt er,
Nähm's kein Ende, sagt er,
Lass's drum bleiben, sagt er,
Doch nur eines, sagt er,
Noch zum Schluss, sagt er,
Was halt keinem, sagt er,
Fehlen muss.

Wenn's die Zeiten, sagt er,
Je erlauben, sagt er,
Lasst den Vorrang, sagte er,
Euch nie rauben, sagt er,
Tragt die Fahnen, sagt er,
Stets voran, sagt er,
Und Euch folge, sagt er,
Jedermann!

Regt Ihr fleissig, sagt er,
Eure Hände, sagt er,
Dass sich masslos, sagt er,
Segen fände, sagt er,
Dass Ihr sorget, sagt er,
Wo Ihr Gold, sagt er,
Und Papierchens, sagt er,
Lassen sollt.

Weil's nun heute, sagt er,
Auch geschehen, sagt er,
Ausgestellt uns, sagt er,
Hier zu sehen, sagt er,
Ruf' ich lauter, sagt er,
Wie noch nie, sagt er,
Hoch Ihr Poly-, sagt er,
Technici!!!

## Nochmals Drahtseilbahnen.

Auf meinen Artikel auf Seite 223 dieses Blattes erhielt ich durch einen günstigen Umstand nähere Auskunft über den Erfinder der Drahtseilbahnen, die ich hier zur endlichen Klarstellung der Sache veröffentliche.

Max Freiherr von Dücker, Leutnant im vierten Garde-Regiment, ein Neffe des Erfinders der Drahtseilbahnen, schickte mir eine Reihe gedruckter Belege, aus denen unzweifelhaft die Priorität für Fritz von Dücker bewiesen werden kann. Es sind zunächst zwei Separatabdrucke, der eine aus No. 32 und 33 der »Deutschen Bauzeitung«, Berlin 1871, der andere aus dem »Notizblatt« des Deutschen Vereins für Ziegelfabrikation, 1871. Der letztere Artikel ist für die Geschichte der wichtigste. Dücker weist zunächst auf die verschiedenen Versuche hin, in alter Zeit durch Bastseile über Felsschluchten zu gelangen, auch sah er 1853 in Belgien die Drahtseile schon bei einer Bahn angewandt. Gleichfalls war auf der Pariser Weltausstellung von 1867 die Zeichnung einer Tiroler Seilbahn zu sehen. Als der englische Zivilingenieur Hodgson in London 1868 mit seiner Seilbahn hervortrat, setzte sich Dücker mit ihm ins Benehmen, denn ihn interessierte es ungemein, dass man jenseits des Kanals die gleiche Idee hatte. Ueber seine eigene Seilbahn schreibt von Dücker in dem erwähnten »Notizblatt«: »Acht Jahre vor der englischen Ausführung, im Jahre 1861, war der Unterzeichnete durch den Anblick der grossen Umstände, welche der Transport von Kohlen und Erzen über die Weser in der Porta Westphalica machte, dahin geführt worden, eine Seilbahn zu ersinnen, welche an beliebig vielen Punkten unterstützt, mithin beliebig weit geführt werden könnte. Im Park zu Bad Oeynhausen spannte ich 500 Fuss weit einen Eisendrath von 1/2 Zoll Durchmesser auf und unterstützte denselben alle 200 Fuss. Ein eiserner Wagen von kaum 25 Pfund Gewicht bewegte sich mit ungemeiner Leichtigkeit daran, und zahlreiche Personen trauten sich dem schwebenden Fuhrwerke an. Die Direction des Eisenwerkes an obiger Stelle forderte das Gutachten des Eisenbahn-Ingenieurs Polko ein, und derselbe sprach sich dahin aus, dass solche Drathseilbahn ein sehr geeignetes Mittel zur Verbindung des Bahnhofes über die Weser mit dem Werke sei. Concession wurde bei der Regierung in Minden nachgesucht, allein Proteste der Flussfähreinteressenten traten hinderlich entgegen. Im selbigen Jahre spannte ich bei Bochum ein einzölliges Drahtseil 400 Fuss weit auf und unterstützte dasselbe in der Mitte. Ein Wagen mit 10 Centnern Last fuhr an dem Seile entlang, allein bei sehr mangelhafter Endbefestigung sah der erste Versuch etwas hinfällig aus, und da ich verhindert wurde, denselben fortzusetzen, so wendeten sich die Bergwerksinteressenten von der Sache ab und fuhren fort, Ueberbrückungen und Bahnen zu bauen, die Hunderttausende kosteten und jahrelangen Bau beanspruchten, wo Seilbahnen für wenige Tausende in wenigen Tagen hergestellt werden konnten. Alle Bemühungen, Interessenten zur Ausführung von Seilbahnen auf ihre Gefahr zu finden, waren vergebens. Ich bot das System in verschiedenen Ländern an, unter andern auch in England 1862 der Direction des Sydenham-Palastes. Als im Jahre 1869 in No. 49 des »Berggeist« zu Coeln die Hodgsonsche Seilbahn beschrieben wurde, brachte ich in No. 59 selbiger Zeitschrift mein System wieder in Erinnerung und liess dessen Priorität bescheinigen. Wiederum zögern die deutschen Landsleute, von einem Systeme Gebrauch zu machen, welches in ganz ähnlicher Ausführung in England rapide Verbreitung fand.« Ich schliesse diese Veröffentlichung aus den dankenswerten Mitteilungen des Freiherrn Max von Dücker mit der Wiederholung seiner Bitte, dass alle Fachleute, die etwas über den wieder aufgefundenen deutschen Erfinder wissen, ihm dies an seine Adresse: Berlin NW. 5, Feldzeugmeisterstrasse 4, mitteilen möchten.

F. M. Feldhaus.

# Die Entwicklung der Militär-Luftschiffahrt.

(Schluss.)

Nach der Schlacht bei Fleurus kamen schlechte Zeiten für die Luftschiffer, das Kriegsglück verliess sie. Coutelle marschierte mit hochgelassenem Ballon mit der Armee gegen Lüttich, musste aber auf den Höhen von Namur nach Maubeuge zurückkehren, weil durch einen plötzlichen Windstoss das Fahrzeug gegen einen Baum geschleudert und zerrissen war. Die Reparatur erwies sich auch hier mit dem vorhandenen Material als unmöglich, und Coutelle reiste sofort nach Meudon, wo er einen neuen, länglichen Ballon, den »Céleste«, anfertigen liess. Bach Rückkehr des Kapitäns wurde der zylinderförmige Aerostat in Lüttich probiert, erwies sich aber auch bei geringem Wind so unstabil, dass eine Beobachtung infolge der heftigen Bewegungen unmöglich war und der inzwischen reparierte »Entreprenant« wieder in Dienst gestellt werden musste. Mit diesem so bewährten Fahrzeug setzte man auf einem Schiffe über die Maas und rückte nach Brüssel. Vor den Toren dieser Stadt ereilte es zum zweiten Male das Geschick, ein Windstoss warf den Ballon gegen einen Pfahl und zerriss ihn. Da die in Brüssel vorgenommene Reparatur sich als ungenügend erwies, musste die Hülle wiederum nach Meudon gesandt werden, und infolgedessen lag die Kompagnie monatelang ohne Luftschiff bei Aachen im Quartier.

Der tätige Kapitän suchte allerdings die Zeit nach Möglichkeit auszunutzen durch Einrichtung eines Depots und Verbesserungen am Material Unter anderm konstruierte er ein Schutzzelt, welches den verankerten Ballon vom Aequator an bis zur Erde ringsherum umgab und ihn vor heftigen Winden schützen sollte.

März 1795 wurde Coutelle nach Paris zurückberufen, um die durch Verfügung des Konventes vom 23. Juni 1794 angeordnete Neuformation einer zweiten Luftschifferkompagnie durchzuführen. Ausserdem war nach Eingang der Berichte über die erfolgreiche Tätigkeit des Ballons bei der Sambre- und Maasarmee die Gründung einer »Ecole nationale aérostatique« beschlossen worden, zu deren Direktor der Mitarbeiter Coutelles, Conté, ernannt wurde.

In dieser Schule sollten nicht nur aus der Armee abkommandierte Offiziere und Mannschaften für den Luftschifferdienst ausgebildet, sondern auch alle einschlägigen Fragen eingehender Prüfung unterworfen werden.

Mit grossem Eifer suchte der neue Direktor seinen Aufgaben gerecht zu werden, und es entstand bald eine sehr leistungsfähige Ballonfabrik. Binnen kurzer Zeit wurden sechs Aerostaten erbaut, von denen je zwei für die beiden Kompagnien und einer für die italienische Armee bestimmt war; ein Ballon stieg zur Einübung der Mannschaften und Offiziere fast täglich in Meudon auf.

Nach einwandfreien Berichten muss das zur Verwendung gelangte Material so vorzüglich gewesen sein, dass es das heutige zum Teil übertroffen hat. Die in ihrer Grösse für zwei Personen für eine Steighöhe von 500 m berechneten Hullen sollen nur ein Gewicht von 80 bis 90 kg gehabt haben. Die Dichtung des Stoffes erfolgte damals durch einen fünffachen Firnisanstrich, der so gut gedichtet hat, dass noch nach zwei Monaten mit derselben Füllung ein Aufstieg mit zwei Personen im Korbe unternommen werden konnte.

Zum Halten und Einholen des Ballons wurden Mannschaften verwandt, welche sich bei längeren Uebungen abwechselten. Conté hatte das Personal seiner Anstalt bald auf einen Unterdirektor, einen Magazinverwalter, einen Schreiber und 60 Schüler gebracht. Diese letzteren waren in drei Divisionen zu je 20 Mann eingeteilt. Je eine Division, von der jeder Mann[1]) mit einem eigenen in das Ende des Fesseltaues einzuknüpfenden Haltestrick ausgerüstet war, hielt den Ballon fest. Noch heutigentags ist im Prinzip dieselbe Methode in Anwendung. Beim Einholen erfolgte das Umlegen des Kabels um eine grosse Trommel.

Conté widmete ferner grosse Aufmerksamkeit der Vervollkommnung des Signaldienstes und führte ausser den schon gebräuchlichen verschieden gefärbten Flaggen schwarze, über Reifen gezogene Stoffzylinder ein. Durch Verkürzen oder Verlängern dieser unter der Gondel hängenden Zylinder konnten eine Menge weithin sichtbarer Zeichen gegeben werden.

In der Folge hat sich dieses System aber nicht bewährt, weil bei Wind die Zylinder durcheinander geworfen wurden.

Auch der bisher im Feld gebräuchliche Gasofen erfuhr im Laufe der Zeit verschiedene Verbesserungen.

Unabhängig von der Ecole nationale aérostatique war die Truppe. Coutelle erhielt den Titel eines »Commandant« und wurde Befehlshaber der beiden Luftschifferkompagnien. Jede derselben war stark: 1 Kapitän, 2 Leutnants, 1 Leutnant als Quartiermeister, 1 Feldwebel, 1 Sergeant, 1 Fourier, 3 Korporale, 1 Tambour und 44 Luftschiffer.

Sofort nach ihrer Vermehrung wurde die zweite Kompagnie zur Rheinarmee mit dem reparierten Ballon »Entreprenant« in Marsch gesetzt, wohin sie der Major und Bataillonskommandeur begleitete. Unter dem Oberbefehl des Generals Lefevre, welcher die Stadt Mainz elf Monate lang belagerte, wurde der Ballon fast täglich bis zum Einbruch des Spätherbstes zu Erkundungen der Festung hochgelassen.

Bei diesen Aufstiegen entwickelten die Luftschiffer einen so ausserordentlichen Schneid, dass sie selbst die Anerkennung der Feinde fanden, die noch bei Maubeuge erklärt hatten, alle Luftschiffer als Spione zu behandeln. Die österreichischen Generale gingen jetzt so weit, dass sie gelegentlich eines sehr starken Windes, welcher den Ballon abwechselnd heftig auf den Boden drückte oder ihn sehr schnell wieder in die Höhe riss, den französichen General baten, das Luftschiff einzuholen und den Beobachter aus seiner gefährlichen Lage zu befreien.

Coutelle berichtet ferner, dass ihm der Kommandant der Festung, zu dem er als Parlamentär geschickt war, die Besichtigung der Werke gestattet habe, sobald derselbe von seiner Stellung als Kommandeur der Luftschiffertruppe Kenntnis erhalten habe.

Doch die Folgen der unerhörten Anstrengungen machten sich bald bei Coutelle geltend, er verfiel

[1]) Moedebeck, Handbuch der Luftschiffahrt.

in ein heftiges Nervenfieber und musste nach Frankenthal gebracht werden, woselbst die Kompagnie Winterquartier bezogen hatte. Nach seiner Genesung musste der völlig entkräftete Mann nach Paris zurückkehren, da er dem Frontdienste nicht mehr gewachsen war.

Mit ihrem Führer verliess auch das Kriegsglück die Luftschiffer. Im Frühjahr wurde »Entreprenant« vor Mannheim wieder in Dienst gestellt, aber alsbald durch feindliches Feuer derart beschädigt, dass man ihn zur Reparatur in ein bei Molsheim errichtetes Depot für Luftschiffergeräte schicken musste. Sobald das Material wieder brauchbar war, folgte die Kompagnie der Armee über Rastatt, Stuttgart, Donauwörth bis Augsburg mit gefülltem Ballon, und erst nach eingeleitetem Rückzuge verpackte der Kapitän den Aerostaten samt allem Zubehör und schickte alles in den Park nach Molsheim zurück.

Morelots Nachfolger im Kommando, der General Hoche, hatte keinerlei Verständnis für die Aufgaben der Luftschiffer und liess dieselben bei Strassburg zurück. Ja er richtete sogar am 30. August 1797 an den Kriegsminister von Wetzlar aus ein Schreiben, dessen Wortlaut mit allen Fehlern Lecornu[1]) wie folgt angibt:

»Citoyen ministre,

Je vous informe qu'il existe à l'armée de Sambre-et-Meuse une compagnie d'aéro. stiers, qui lui est absolument inutile; peut-être pourrait-elle servir utillement dans la 17e division militaire, ou le voisinage de la capitale et du thelegraphe pourrait lui faire des découvertes essentiles au bien public; je vous engage donc à me permettre de diminuer l'armée de cette troupe qui ne peut être qu'à sa charge. L. Hoche.

Diese merkwürdige Eingabe wurde unbeachtet gelassen, aber die Kompagnie blieb in Molsheim.

Wir müssen nun noch kurz die Tätigkeit der 1. Kompagnie verfolgen, welche unter dem Befehle des Kapitäns L'Homond mit den Ballons »L'Hercule« und »L'Intrépide« zur Sambre- und Maasarmee gerückt war. Hier war die Verwendung der Luftschiffer eine sehr vielseitige Vor Worms, Mannheim und Ehrenbreitstein wurden mehrere Aufstiege unternommen und die Festungswerke erkundet.

Nach dem unglücklichen Ausgang der Schlacht bei Würzburg hatte sich L'Homond mit seinem gesamten Material in die Festung zurückgezogen, und bei ihrer Uebergabe geriet er in Gefangenschaft.

Nach Beendigung des Feldzuges kehrte auch diese Kompagnie nach Meudon zurück, wurde neu ergänzt und ausgerüstet. Auf Bitten von Conté liess sich Napoleon bestimmen, bei der Expedition nach Aegypten die 1. Kompagnie mitzunehmen. Da aber das auf den Schiffen befindliche Ballonmaterial mitsamt den Gaserzeugungsapparaten von den Engländern vernichtet und auch eine spätere Sendung gekapert wurde, ist die Truppe nicht zur Verwendung gelangt. Conté wurde dem Generalstab zugeteilt und hat dort so Hervorragendes geleistet, dass Napoleon scherzweise von ihm sagte: »Si les sciences et les arts venaient à se perdre, Conté les retrouverait«, und ein anderer meinte, er habe jegliche Wissenschaft im Kopfe und alle Technik in den Händen.

Bei einem von Napoleon in Kairo gegebenen Feste mussten die Luftschiffer eine Trikolore-Montgolfiere von 15 m Durchmesser aufsteigen lassen, um durch dieses Mittel die abergläubischen Muselmänner in Furcht zu setzen. Die Leute achteten jedoch überhaupt nicht auf den über ihren Köpfen hinfliegenden Ballon. Nach seiner Rückkehr liess Napoleon 1798 die Luftschifferschule schliessen und verfügte am 18. Januar 1799 auch die Auflösung der beiden Kompagnien; das Material wurde zum grössten Teil verkauft oder nach Metz zur Aufbewahrung gebracht. Der »Entreprenant« wurde von einem Physiker Robertson um ein geringes erstanden.

Die Abneigung des grossen Feldherrn gegen die Luftschiffer war abergläubischer Furcht entsprungen, nachdem der ihm zu Ehren hochgelassene Ballon auf Neros Grab niedergefallen war.

Erst nach 40 Jahren sollte die Luftschiffertruppe wieder erstehen.

1812 begegnen wir wieder einem Plan, den Ballon für militärische Zwecke brauchbar zu machen, und zwar diesmal in Russland. Ein deutscher Mechaniker, Leppig, hatte der russischen Regierung den Bau eines lenkbaren Aerostaten angeboten, mit dem 50 Soldaten und eine Menge Explosivstoffe zum Herabwerfen in die Reihen des Feindes befördert werden sollten.

Die Geheimhaltung der Arbeiten gedachte man durch eine regelrechte Zernierung des Dorfes Woronzowo bei Petersburg, in welchem die Ballonwerkstatt aufgeschlagen war, zu errreichen. Hierzu waren 160 Infanteristen und 12 Dragoner aufgeboten. Zwei kleinere Ballons für zwei Mann wurden auch tatsächlich fertiggestelt und in fünf Tagen, anstatt, wie vorher angesagt, in 6 Stunden gefüllt. Die Versuche verliefen aufs kläglichste, und der Erfinder wurde ins Gefängnis abgeführt. 163 000 Rubel waren völlig nutzlos vergeudet.

Bis 1870 hat man der Aeronautik keinerlei Aufmerksamkeit im Zarenreiche mehr geschenkt.

1815 liess Carnot mit einem Fesselballon während der Belagerung von Antwerpen Erkundungen ausführen, über deren Resultate jegliche Nachrichten fehlen.

Während des Feldzuges in Algerien sollte ein Privatluftschiffer namens Margat der Expedition mit seinem Ballonmaterial folgen; dasselbe wurde auch nach Algier verladen, aber niemals ausgeschifft.

Eine eigenartige Verwendung der Pilotenballons hatten 1848 die Mailänder Insurgenten erdacht, welche eine grössere Anzahl derselben mit Hunderten von Exemplaren eines Aufrufs der provisorischen Regierung fliegen liessen. Der Zweck dieser Massregel wurde vollkommen erreicht. Man erinnert sich, dass auch die Franzosen 1870/71 zahlreiche Proklamationen an die deutschen Soldaten aus den bemannten Ballons haben herunterwerfen lassen.

Am 22. Juni 1849 versuchten die Oesterreicher bei der Belagerung von Venedig einen eigenartigen Gebrauch von kleinen, unbemannten Ballons zu machen. Sie gaben denselben Bomben mit, welche nach einer bestimmten Zeit, die nach der ungefähren Windgeschwindigkeit berechnet war, durch eine Brandröhre vom Aerostaten abgelöst wurden und in die belagerte Stadt fallen sollten. Die Tücke des in den oberen Schichten genau konträr wehenden Windes bewirkte aber, dass dieser freundliche Gruss zum Teil in ihre eigenen Reihen schlug; sie gaben daher schleunigst weitere Versuche auf.

[1]) Lecornu, La navigation aérienne.

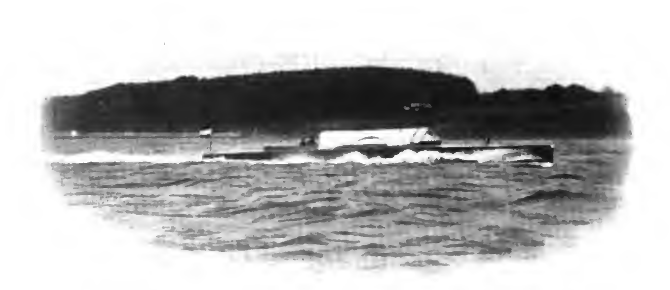
Ein 1854 im Arsenal von Vincennes mit Hilfe eines weit abtreibenden Fesselballons ausgeführter Versuch derselben Art verlief ebenfalls resultatlos.

Napoleon III. liess 1859 eine 800 cbm grosse seidene Montgolfiere nach Italien schaffen und mit dem durch seine ballonphotographischen Versuche bekannten Luftschiffer Nadar und dem Ballonfabrikanten Godard bei Castiglione einen Aufstieg machen. Ein Erfolg wurde nicht erzielt. Ein zweiter, grösserer Wasserstoffgasballon kam vor Mailand zur Verwendung, hat aber ebenfalls nichts ausgerichtet.

Eine sehr eingehende Verwendung fanden die Ballons im amerikanischen Sezessionskriege 1861/62. Ein Professor Lowe aus Washington begab sich mit einer Kompagnie und zwei Ballons auf den Kriegsschauplatz und stellte sich dem General Mac Clellan zur Verfügung.

Obgleich in der Folgezeit der Ballon durch starken Wind häufiger am Steigen gehindert wurde und auch sonst die Steighöhe manches Mal nicht ausgereicht hatte, hinter Anhöhen oder im Walde maschierende Truppen rechtzeitig zu sichten, so war doch Mac Clellan mit den Erfolgen so zufrieden, dass er das Kriegsdepartement noch um Zusendung weiterer 4 Ballons bat. Bei seinem Rückzuge von Richmond nach dem James River verlor der General seine gesamte Bagage, unter welcher sich auch das Ballonmaterial mit dem Gaserzeuger befand; für den übrigen Teil des Feldzuges kam daher die Luftschifferkompagnie nicht mehr in Tätigkeit.

Auch in England verabsäumte man nicht der Frage näher zu treten, die Luftschiffe für Erkundungszwecke einzuführen. Im Uebungslager von Aldershot liess das Kriegsministerium Versuche



**Von den Kieler Motorbootrennen: Das Rennboot »Zariza« des Herrn Boris Loutzky mit 500 PS-Motor.**
**Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot« in Berlin.**

Mit einem der mitgebrachten Ballons stieg ein Luftschiffer, La Mountain, auf, der das Halteseil abschnitt, sobald er sah, dass ihn der Wind über die feindlichen Stellungen treiben würde. Es gelang ihm, wichtige Erkundigungen anzustellen und in grösserer Höhe eine Luftströmung anzutreffen, welche ihn wieder in die Linie des eigenen Heeres führte. Auf diese Weise konnte seine schnell dem General übersandte Meldung noch nutzbringend verwendet werden. Im zweiten Ballon stieg der Aeronaut Allan auf, welcher seine Beobachtungen auf telegraphischem Wege in Morsezeichen an den Oberkommandierenden gab. Bemerkenswert ist es, dass Lowe auch Telegramme direkt nach Washington gerichtet hat, zu welchem Zwecke er die von der Gondel heruntergehenden Kabel für Hin- und Rückleitung mit den gewöhnlichen Leitungen verbinden liess.

Auch die Artillerie zog Nutzen aus der Tätigkeit des Beobachters und richtete sich beim Schiessen nach den von oben her gegebenen Mitteilungen über die Lage. Da ihr überdies die Stellungen der feindlichen Batterien durch Lowe genau gemeldet waren, gelang es ihr, durch Beschiessung die gegnerische Artillerie bald niederzukämpfen.

anstellen, die zwar befriedigend ausfielen aber damals doch nicht zur Formierung einer besonderen Truppe geführt haben.

1866 wurden während des Krieges Brasiliens gegen Paraguay verschiedentlich Ballons in Dienst gestellt, welche mit wechselndem Erfolge tätig gewesen sind. Der erste Aerostat, welchen General Caxias zu Erkundungen der Wege in dem sumpfigen Terrain der Neembucusümpfe mit einem französischen Luftschiffer aufsteigen liess, verbrannte auf unerklärliche Weise.

Man hat bei solchen rätselhaften Bränden oder Explosionen bis in die letzten Jahre angenommen, dass unbedingt auf irgend eine Weise ein Feuer an die Gashüllen herangekommen sein müsse. Erst nachdem gelegentlich unzweifelhaft ermittelt war, dass dies nicht der Fall gewesen sein konnte, wurden weitere Nachforschungen nach den Gründen angestellt. Es hat sich nunmehr ergeben, dass in den meisten Fällen die Elektrizität die Ursache der Explosionen ist. Der aus der Höhe kommende Ballon nimmt häufig eine andere elektrische Spannung an, als auf der Erde herrscht. Es tritt dann in dem Momente der Spannungsausgleich ein, wenn die Eisenteile des Ventils die

Erde berühren. Der hierbei überspringende Funke entzündet häufig das aus dem geöffneten Ventil ausströmende Gas, wenn es an den Berührungsstellen mit der Atmosphäre explosibel geworden ist; hieraus ergibt sich die Aufklärung mancher früher unerklärlich gebliebenen Unglücksfälle.

Caxias entliess bald den von ihm angenommenen französisischen Luftschiffer, weil Gerüchte über seine Bestechung aufgetaucht waren, und liess aus Rio de Janeiro mehrere Ballons mit einem nordamerikanischen Aeronauten kommen.

Das wesentliche Resultat der Erkundigungen bestand in der Feststellung der Tatsache, dass das Wasser in den Sümpfen gefallen war und die geplante Umgehung ausgeführt werden konnte.

Infolge der grossen Schwerfalligkeit der Fahrzeuge, namentlich der Gaserzeugungsapparate, auf den Märschen hat General Caxias von der weiteren Verwendung der Ballons Abstand genommen.

In Frankreich wurden 1868 und 1869 Versuche angestellt, Luftschiffe zur Signalgebung bei der Marine zu verwerten. In Cherbourg wurden kleine Aerostaten gebaut, welchen man verstellbare Zylinder anhängte. Bei Nacht reflektierte man elektrisches Licht durch Hohlspiegel. Es stellte sich heraus, das die angehängten Körper bei Wind ebensowenig zu gebrauchen waren, wie seinerzeit bei den Versuchen Contés. Lichtsignalballons finden wir dagegen bei der Belagerung von Paris in einer Zahl von 46 wieder; nach französischen Berichten haben sich dieselben ausgezeichnet bewährt.

# Ueber Motorboote.

**Vortrag des Herrn Ingenieurs Hans Dominik, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Hierzu das Titelbild und zahlreiche Abbildungen.**

Das von mir zu behandelnde Thema umfasst einen recht grossen und ausserordentlich mannigfaltigen Ausschnitt aus der modernen Technik. Während bei den Kraftwagen bereits eine gewisse Normalisierung, ein Gleichwerden der verschiedenen Typen eingesetzt hat, treffen wir bei den Motorbooten noch auf ausserordentlich verschiedenartige Ausführungen. Um zunächst einmal den Begriff unseres Themenwortes scharf zu umreissen, wollen

B
a
d
Wasserlinie
T
b
c
Eingetauchte Spantflache

Abb. 1.

wir unter einem Motorboot ein Boot verstehen, welches durch Explosionsmotoren bewegt wird. Dann fallen in unser Betrachtungsgebiet Boote mit flüssigen Brennstoffen, wie Benzin, Spiritus, Benzol und Petroleum, sowie ferner die modernste Type, die Generatorgasboote, bei welchen nicht mehr die teuren flüssigen Brennstoffe benutzt, sondern im Generator aus der billigen Kohle das Kraftgas erzeugt wird.

Hier zeigt sich bereits der erste grosse Unterschied zwischen der Technik der Kraftwagen und derjenigen der Kraftboote. Während es bei den Wagen unter allen Umständen darauf ankommt, so leicht als möglich zu bauen und jedes ersparte Kilogramm einen wesentlichen Vorteil auch für den Tourenwagen bedeutet, gestattet das Tourenmotorboot sehr viel grössere Konstruktionsgewichte, wie sie ja die Aufstellung eines Kraftgasgenerators ohne weiteres bedingt.

Betrachten wir nun die drei wesentlichen Teile eines Motorbootes. Es sind dies: der Bootskörper, die Motoranlage einschliesslich der Konstruktionen zur Arbeitsübertragung, und drittens und letztens der Propeller. Im Anfang der Motorbootstechnik baute man diese drei Dinge nach Gutdünken zusammen, und die praktischen Ergebnisse waren nicht sonderlich erfreuliche.

Es ereignete sich auf dem Gebiete des Motorbootsbaues etwas Aehnliches wie in der Elektrotechnik vor etwa 15 Jahren, als die elektrische Kraftübertragung ihren Anfang nahm. Man installierte damals irgendeinen Elektromotor mit irgendeiner Arbeitsmaschine unter Einschaltung irgendeiner mechanischen Arbeitsübertragung zusammen und wunderte sich höchlichst, wenn derartige Anlagen ganz und gar nicht befriedigten. Ueber diese

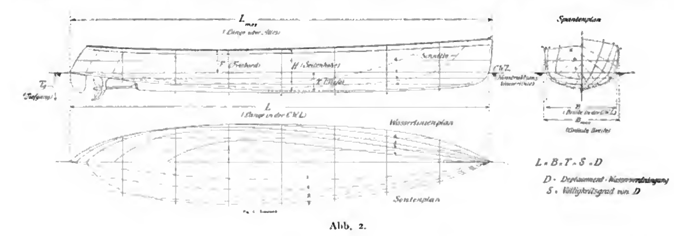



Abb. 2.

Art der Installation hat sich seinerzeit Herr Professor Riedler in seinen Werken nicht mit Unrecht weidlich lustig gemacht, und man hat in der Elektrotechnik gelernt, den passenden Motor mit der Arbeitsmaschine in passender Weise zu kuppeln.

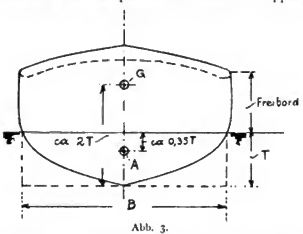



Abb. 3.

Denselben Entwicklungsgang hat 10 Jahre später das Motorboot durchgemacht. Auch hier stellt man gegenwärtig den geeigneten Motor in den besonders und zweckentsprechend konstruierten Bootskörper und lässt ihn auf geeignete Propeller von

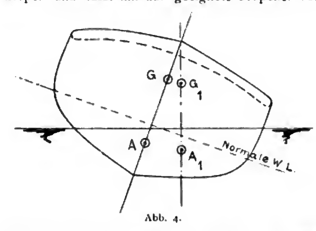



Abb. 4.

bestmöglichem Wirkungsgrad arbeiten. Die Bestrebungen des Konstrukteurs sind darauf gerichtet, mit dem geringsten Kraftaufwand die bestmögliche Transportfähigkeit zu erreichen, und die Fortschritte auf diesem Gebiete lassen sich verheissungsvoll an.

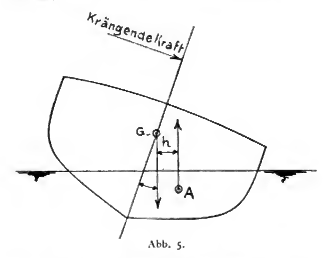



Abb. 5.

Betrachten wir nun zunächst den Bootskörper. Dabei soll vornehmlich den klassischen Ausführungen des in Kusters Autotechnischer Bibliothek erschienenen Werkes: »Das Motorboot und seine Behandlung von M. H. Bauer« gefolgt werden, dem auch die nachfolgenden schematischen Abbildungen entnommen sind.

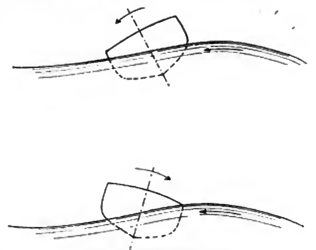


Abb. 6. Schlingerndes Boot.

An den Bootskörper werden dieselben Anforderungen gestellt, welche für jeden technischen Konstruktionsteil gelten. Er soll bei möglichster Vermeidung unnötiger Gewichte ein Maximum der Leistungs-

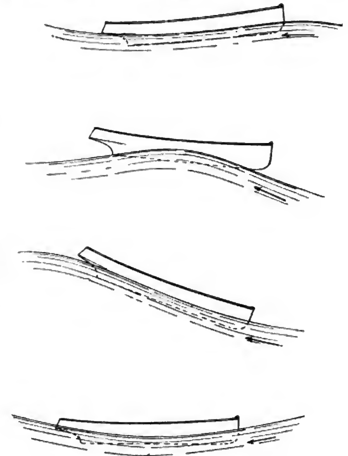


Abb. 7. Stampfendes Boot.

fähigkeit besitzen. Dazu kommen die speziellen Anforderungen. Sie beziehen sich auf die Tragfähigkeit, auf die Seefähigkeit und auf den Widerstand gegenüber der Fortbewegung. Hier treten im allgemeinen die Erfahrungen in Kraft, welche man im Bootsbau bereits früher sammeln konnte. Hinsichtlich der Tragfähigkeit und Seefähigkeit konnten die Erfahrungen aus dem Bau von Segeljachten usw. ziemlich unverändert übernommen

werden, besondere Studien erforderte nur der hintere Teil des Schiffskörpers, an und unter dem die Schrauben arbeiten.

Was zunächst die Tragfähigkeit angeht, so gilt hier das allgemein bekannte Archimedessche Gesetz, dass das vom schwimmenden Boot verdrängte Wasser gleich dem Bootsgewicht ist. Betrachten wir unsere 1. Abbildung, so sehen wir die eingetauchte Bootsfläche schraffiert. Gleichzeitig unterscheiden wir zwei Teile des Bootskörpers, nämlich den Unterwasserkörper und den Oberwasserkörper. Ferner können wir aus dieser Abbildung einen Begriff ableiten, der in der Bootsbautechnik eine gewisse Rolle spielt, nämlich den Völligkeitsgrad eines Bootskörpers. Bezeichnen wir in dieser Abbildung die Breite in der Wasserlinie mit $B$, die Tauchtiefe mit $T$, so können wir um die eingetauchte Spantfläche ein Rechteck $B \times T$ schlagen, dessen Inhalt natürlich grösser ist als die schraffierte Spantfläche. Das Verhältnis dieser Fläche

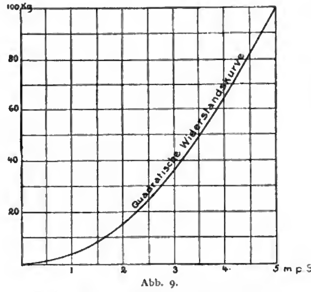



Abb. 9.

zur Fläche des Rechtecks würde dann den Völligkeitsgrad der eingetauchten Spantfläche bedeuten. Ebenso lässt sich der Völligkeitsgrad für die ganze Spantfläche ermitteln und endlich auch der räumliche Völligkeitsgrad eines ganzen Bootes. Dieser wird gewonnen, indem man den Inhalt des eingetauchten Bootskörpers mit demjenigen eines Parallelepipedons vergleicht, welches die grösste Länge in der Wasserlinie, die grösste Breite in der Wasserlinie und die Tauchtiefe zu Kanten hat, wie dies in Abb. 2 einigermassen zu sehen ist. Diese zweite Abbildung stellt gleichzeitig die Form des Schiffskörpers in senkrechten Querschnitten oder Spanten, auch wohl Schiffsrippen genannt, in senkrechten Längsschnitten oder Längsspanten und in Wasserlinien oder Senten dar. Diese Art der zeichnerischen Darstellung ermöglicht dem Schiffbauer eine sehr genaue Kontrolle über die richtige Ausführung der beabsichtigten Schiffsform.

Der Völligkeitsgrad wird nun je nach der Art des Bootes, ob Tourenboot oder ob Rennboot, ob Binnen- oder Hochseeboot, sehr verschiedenartig ausfallen. Bei der Aufstellung der Spantenrisse sind freilich eine erhebliche Anzahl von Forderungen zu berücksichtigen.

Man verlangt von jedem Boot eine gewisse Stabilität, zunächst beim Platzwechsel der Insassen. Gerade der Käufer eines Tourenbootes pflegt Wert darauf zu legen, dass er nicht einen Seelenverkäufer erwirbt, der bei der ersten unvorsichtigen Bewegung umschlägt, sondern ein stabiles Fahrzeug, in dem auch einmal alle Mann auf einer Seite sitzen können. Die statischen Verhältnisse, welche hier herrschen, werden durch die folgenden Abbildungen erläutert.

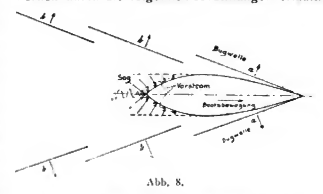



Abb. 8.

Abb. 3 zeigt ein aufrecht schwimmendes Boot normaler Art im Spantenschnitt. Das Boot steht unter dem Einfluss zweier Krafte, nämlich unter dem Auftrieb des Wasser, welchen wir uns im Punkt $A$ des eingetauchten Spantenteils vereinigt denken können, und im Eigengewichte des Bootes welches im Schwerpunkt $G$ angreift. Beide Kräfte sind gleich gross und entgegengesetzt gerichtet, heben sich also auf und das Boot ist im Gleichgewicht. Nehmen wir nun an, dass auf dasselbe Boot eine krängende Kraft einwirkt, welche bestrebt ist, es auf der rechten Seite herunterzuziehen. Es geschehe dies beispielsweise durch eine seitliche Belastung, welche den Schwerpunkt $G$ veranlasst nach $G_1$ zu

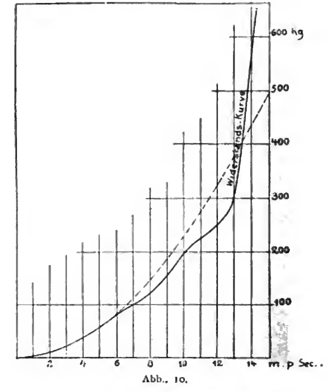



Abb., 10.

wandern; siehe Abb. 4. Alsbald wird sich das Boot, wie ja bekannt, auf die Seite legen und es wird eine neue eingetauchte Spantfläche entstehen, wie dies unsere Abbildung 4 erkennen lässt. An dieser wird der Auftrieb in $A_1$ angreifen und $A_1$ und $G_1$ müssen wieder gleich gross und entgegengesetzt gerichtet sein, damit Gleichgewicht eintritt. Wir sehen bereits auf unserer Abbildung, dass bei dieser Krängung der Punkt $A$ erheblich weiter gewandert ist als

der Punkt *G*. Tritt einmal der Moment ein, dass *A* dem *G* nicht mehr folgen kann, dass $G_1$ rechts von $A_1$ zu liegen kommt, so kentert das Boot. Es ist die Aufgabe des Bootsbauers, diesen kritischen Punkt möglichst lange zu vermeiden, das Boot gegen das Kentern möglichst widerstandsfähig zu konstruieren. Bei den landläufigen Spantenformen weisen zur Genüge, dass man sich nur mit sehr stabilen, d. h. seefähigen Booten auf das offene Meer wagen soll. Die Seefähigkeit erfordert aber ferner auch noch eine sehr erhebliche Festigkeit des Schiffskörpers, um den grossen Biegungsmomenten zu widerstehen, welche namentlich beim Stampfen des Bootes auftreten.



»Flying Fish« im Rennen.

Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot« in Berlin.

liegt, wie Abb. 3 das zeigt, der Angriffspunkt des Wasserauftriebes ungefähr 0,35 der Tauchtiefe unter der Wasserfläche, der Schwerpunkt *G* etwa in der ganzen Höhe der Tauchtiefe über dem Wasserspiegel. Die Stabilität wird einerseits durch reichliches Freibord, anderseits durch passende Spantenform erreicht. Ein gutes Boot soll gegen das Kentern einen grossen Widerstand besitzen und, gleichgültig, ob die krängende Kraft in Form einer Gewichtsverlegung im Boot oder in Form von seitlichem Wind- und Wellendruck auftritt, seitliche Ueberneigung bis zu 70° ohne Kenterungen überstehen. Tritt die krängende Kraft als Wind- und Wasserdruck auf, so ändert sich der Kräfteplan ein wenig, wie dies Abb. 5 zeigt, aber in der Hauptsache bleibt das Prinzip bestehen. Sämtliche Kräfte und Momente müssen geschlossen bleiben.

Diese kurzen und vielleicht trockenen Betrachtungen durften jedenfalls zur Genüge beweisen, dass der Entwurf eines guten Bootskörpers eine ausserordentlich schwierige technische Aufgabe ist, welche der Besteller eines Bootes unter allen Umständen am besten dem Bootsbauer überlässt. Die Forderung der Stabilität steht ja teilweise mit derjenigen des geringen Wasserwiderstandes im Widerspruch und nur der erfahrene Techniker kann hier das beste Mittel erhalten. Mit diesen Betrachtungen nähern wir uns aber bereits der Forderung der Seefähigkeit, welche mit der Stabilität eng zusammenhängt.

Die Abb. 6 und 7 zeigen die Arbeit eines Schiffskörpers in bewegter See, einmal beim Schlingern, das anderemal beim Stampfen. Die Abbildungen sprechen wohl für sich selbst und be-

Der Wasserwiderstand des Bootes setzt sich in der Hauptsache aus drei Teilen zusammen, und zwar zunächst dem eigentlichen Widerstand am Schiffsvorderteil, welcher in Form einer Bugwelle äusserlich zum Vorschein kommt.

Die Bugwellen (Abb. 8) sind die äusseren Erscheinungen der vom Vorschiff geleisteten Verdrängungsarbeit. Die Bugwellen rollen vermöge der ihnen innewohnenden Energie in mehrfachen Wiederholungen (*b*) unter scheinbarem Zurückrollen auf das Boot, in der ihnen vom Vorschiff



Aus den Rennen von Monaco: Kleiner Kreuzer »Nautilus Mutel«.
Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot« in Berlin.

gegebenen Richtung weiter, bis ihre Energie allmählich erschöpft ist oder sie durch ein Ufer am weiteren Lauf gehindert sind.

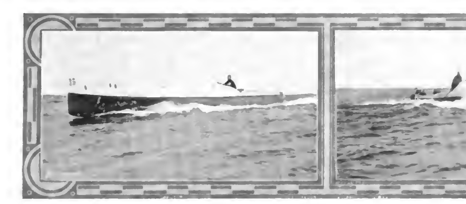
Hinter dem Boote entsteht sodann bei der Fortbewegung eine Wasserfurche, welche das nächst-

liegende Wasser in wirbelnden Bewegungen (Sog genannt) auszufüllen trachtet; dadurch wird dieses Wasser zu einer dem Achterschiff des Bootes nacheilenden Bewegung veranlasst, die man den Vorstrom nennt. Das Boot trennt sich hinten gewissermassen von dem umgebenden Wasser, welches zu gleicher Zeit veranlasst wird, dem Boote wieder nachzueilen. Dabei wird Arbeit aufgewendet, deren Grösse ausser von der Bootsgeschwindigkeit von der Gestalt des Achterschiffes abhängt. Kurze und dabei breite Boote haben mehr Sog und dementsprechend mehr Vorstrom als lange und dabei schmale Fahrzeuge.

Durch den Sog wird das Niveau des Wassers in der Umgebung des Achterschiffes vertieft. Aus diesem Grunde liegt das Boot beim Fahren hinten etwas tiefer als im vorderen Teil, es vertrimmt bei der Fahrt in der Weise, wie es Abb. 8 darstellt.

Drittens endlich verursacht das Wasser an dem vorwärtsgleitendem Bootskörper eine gewisse Reibung, die ebenfalls als Widerstand zum Ausdruck kommt. Es würde zu weit führen, wollten wir hier auf die Grössenverhältnisse der drei Teile des Wasserwiderstandes im einzelnen eingehen. Es existieren einige zwanzig verschiedene Formeln, welche denselben rechnerisch darzustellen versuchen. Es ist ja auch im Grossschiffbau heute noch viel mehr Sache des Praktikers als des Rechners, die günstigsten Schiffsformen zu ermitteln und das gleiche gilt auch für die Motorboote. Als sicher darf nur gelten, dass der Widerstand ein und desselben Bootes zum mindesten mit dem Quadrate der Geschwindigkeit steigt, wie das die Kurve Abb. 9 darstellt. Stellenweise wird bei der grösseren Geschwindigkeit, wie sie namentlich Rennboote haben, durch die Vertrimmung des Bootes der Widerstand noch ungünstiger beeinflusst und wir erhalten eine Widerstandskurve von der Form der Abb. 10, welche kaum noch einer festen Regel zu folgen scheint.

(Schluss folgt.)



»Daimler III«. »Daimler II«.

**Aus den Rennen von Monaco: Die beiden englischen Rennboote »Daimler II und III« mit je 180 PS Wolseleymotor, Rumpf Saunders, im Rennen.**

## Die Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

(Ein Rückblick.)

Die Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie schliesst am 15. d. Mts. ihre Pforten, die zweieinhalb Monate hindurch dem Publikum offen gestanden haben, und es erscheint angezeigt, jetzt, wo ein abschliessendes Urteil über sie gefällt werden kann, sich nochmals mit einigen Worten mit ihr zu beschäftigen. Hat sie dem Zwecke, dem sie gewidmet war, auch gedient, wurde das, was man mit ihr erreichen zu können vermeinte, erreicht, war die Mühe, die man sich mit ihrer Veranstaltung gab, gut angebracht und hat sie ihre Existenzberechtigung erwiesen? — Sämtliche Fragen sind voll und ganz zu bejahen.

Seit einigen Jahrzehnten drängen sich die Ausstellungen allerorten, Weltausstellungen folgen einander in immer kürzeren Zwischenräumen, suchen sich an Grossartigkeit und Gewalt der Aufmachung zu überbieten, die Ausdehnung der Ausstellungsgelände wächst ins Ungemessene, die Pracht und Mannigfaltigkeit der Ausstellungsgebäude ins Masslose. Daneben gibt es eine Menge kleinerer Ausstellungen, Kunst- und Industrieausstellungen u. a. Jeder Zweig der Landwirtschaft und der Industrie beansprucht seine eigene Ausstellung, Ausstellung für Maschinen und für Sport, für Schuhwaren und für Papier, für Automobile und für Photographie, für keramische Kunst und für Eisenwaren, für Landwirtschaftsmaschinen und für Feuerschutz, für Möbel und für Hausrat, für dies und für jenes, für alles denkbare und oft noch darüber hinaus. Immer war aber dort nur das Erzeugnis Gegenstand der Ausstellung, ihr Zweck: die Darstellung der Entwicklung des Ausstellungsgegenstandes; hier zum ersten Male sollte die Erfindung der Gegenstand der Ausstellung werden, die schöpferische Idee.

Der Gedanke selbst ist nicht ganz neu, in Paris erfreuen sich die seit einiger Zeit veranstalteten »Expositions des petits Inventeurs« einer sich stets steigernden Beliebtheit, und es handelte sich darum, diese Idee auch auf deutschen Boden zu verpflanzen; den ersten Versuch hierzu bildete nun die Allgemeine Ausstellung für Erfindungen der Kleinindustrie, die am 29. Juni in den Ausstellungshallen des Berliner Zoologischen Gartens eröffnet wurde und am 15. September d. J. geschlossen werden wird. Sie wurde gemeinsam von der rührigen und umsichtigen Direktion der Ausstellungshalle G. m. b. H. und der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin veranstaltet, der man ja auch die Veranstaltung der beiden Berliner Gewerbe-Ausstellungen von 1849* und 1879 verdankt, und die auch jetzt

*) Vergleiche auch den Artikel auf Seite 350 dieses Heftes.

den Gedanken, eine Ausstellung zu schaffen, bei der die technische Erfindung das Leitmotiv bildet, mit in die Tat umsetzte. Der Erfolg hat gelehrt, dass diese Ausstellung ein Bedürfnis erfüllte und dass sie sowohl im Interesse des grossen Publikums wie der Erfinder lag. Der sich stets steigernde Besuch bewies, wie sich das Interesse in allen Schichten des Publikums zusehends mehrte, und die Leiter der Schaustellung, die Aussteller und das besuchende Publikum haben alle Ursache, mit Genugtuung auf das gelungene Werk zurückzublicken. Mit dieser Ausstellung wurde eine Lücke ausgefüllt, die trotz der grossen Mannigfaltigkeit und Reichhaltigkeit der sonstigen Ausstellungen unleugbar doch noch immer vorhanden war.

Der erste Versuch brachte es mit sich, dass man sich auf die räumlich kleineren Erfindungen beschränkte, die bisher auf allen Ausstellungen stiefmütterlich behandelt worden waren. Die Grosserfindung weiss sich überall in Geltung zu bringen, in den weitaus meisten Fällen versteht sie, sich die notwendigen Kapitalien zu verschaffen, um sich einen würdigen Rahmen zu bauen und mit dem Eklat in die Erscheinung zu treten, der heute erforderlich ist, um auf die grosse Menge zu wirken. Meistens läuft die letztere bei den quantitativ ungeheuer zahlreichen Darbietungen in den grossen Ausstellungen an dem kleinen Ausstellungsstand des Kleinerfinders achtlos vorbei und strebt den interessanten »Clous« zu, die das Interesse des Laien fesseln, und viele Kleinerfinder sahen oft Mühe, Arbeit und nicht unbeträchtliche Auslagen umsonst aufgewendet, da es ihnen nur selten gelang, sich die erhoffte und erwünschte Anerkennung zu verschaffen.

Anders ist es bei dieser Ausstellung. Hier erschien das grosse Heer räumlich kleiner Erfindungen, speziell solcher, welche sich mit Verbesserungen und Ausbildung unserer Industrieerzeugnisse, befassen. In übersichtlicher Weise geordnet, bietet die Ausstellung dem Beschauer eine reiche Fülle des Interessanten und Sehenswerten auf fast allen Gebieten der Industrie, des Gewerbes und für das eigene Heim und den häuslichen Herd. Die Aufmerksamkeit des Besuchers wird nicht durch das neueste lenkbare Luftschiff in der Ausdehnung von 150 m, durch die neueste Schnellzugslokomotive, durch neuartige Turbinen u. dgl. in Anspruch genommen, er sieht hier mit Vergnügen und auch mit hohem Interesse den kleinen Kochtopf, der ein Anbrennen und Ueberlaufen der Milch unmöglich macht, die rationellste Art der Zimmerbeleuchtung, neuartige Schutzvorrichtungen gegen Diebstahl und Einbruch, eine praktische Mauerverkleidung, einen wirkungsvollen Staubaufsauger, arbeit- und materialsparende Heiz- und Kochapparate und tausend andere Dinge, die ihm sehr nahe gehen, da sie sich mit dem häuslichen Komfort, mit dem wirtschaftlichen Leben innerhalb seiner vier Wände beschäftigen, und er kommt den Darbietungen mit Verständnis und Interesse entgegen. Der Erfinder sieht seine Schöpfung, das Werk vieler Mühe und Arbeit, das Ergebnis zahlreicher Versuche beachtet, es entsteht ein Wechselverkehr zwischen Aussteller und Besucher, die sich recht häufig in Verkäufer und Käufer umwandeln, und er hat auch Gelegenheit, Kapitalisten nahezutreten, die von dem Werte der einen oder andern Erfindung gefesselt, die Ueberzeugung erlangen, dass die Sache praktisch verwertbar sei und sich dann mit dem Erfinder vereinigen.

Selbstverständlich konnten unsere grossen geistigen Errungenschaften auf technischem Gebiete nicht achtlos übergangen werden. Bilden sie doch die erfinderischen Grosstaten unserer Zeit. So finden wir ausgestellt: die drahtlose Telegraphie, die drahtlose Telephonie, das Radium, die fabrikmässige Herstellung flüssiger Luft, den neuesten Fernschreiber, die Fernphotographie, die farbige Photographie, eine Ausstellung des Herrn Dr. Paul Jeserich über Nahrungschemie, Gerichtschemie und Gerichtsphotographie, Ruhmersche Demonstrationsapparate zum Nachweise der Lichtempfindlichkeit des Selens, Tageslicht-Registrierapparate, Apparate zur Lichttelephonie, Glimmlicht-Oszillograph usw. Was als besonders anerkennenswert hervorgehoben werden muss, ist, dass die Ausstellungsleitung dafür sorgte, dass durch zahlreiche, mit Demonstrationen verbundene, in populärer, auch dem Laien verständlicher Weise gehaltene Vorträge das Wesen aller dieser bedeutenden Erfindungen näher erläutert wurde, und so mancher, dessen Lebensstellung ihm nicht ermöglicht, sich mit allen diesen Errungenschaften der unaufhörlich schaffenden und fortschreitenden technischen Wissenschaft näher vertraut zu machen, die ihm oft nur dem Namen nach bekannt waren, ist durch diese Vorträge und Demonstrationen soweit in das ihm bisher fremde Gebiet eingeführt worden, dass er, allerdings ohne durch besondere Detailkenntnisse wesentlich beschwert zu werden, doch sich über Wesen und Wirkung dieser Erfindungen nunmehr klar wird.

Einzelne Ausstellungsobjekte besonders hervorzuheben und zu besprechen, ist nicht der Zweck dieser Zeilen. Nur des Gesamtarrangements sei hier Erwähnung getan, und zwar durchaus lobend. Man hatte die Haupthalle in ein sehr hübsches Gartenparkett verwandelt und hatte dadurch der ganzen Aufmachung den Charakter des jahrmarktmässigen, der so mancher Ausstellung anhaftet, genommen. Obgleich weit über 400 Aussteller sich einfanden, von denen manche sehr viel Raum beanspruchten und auch zugewiesen erhielten, sind doch die Ausstellungsstände nicht sehr aneinander gedrängt, so dass selbst bei grosser Besucherzahl ein sehr bequemer Verkehr in den Sälen, sowohl in den Anlagen wie zwischen den einzelnen Ständen, ermöglicht ist. Nicht an letzter Stelle sei rühmend erwähnt, dass der Eintrittspreis mit nur 50 Pf. niedrig gehalten ist, wofür auch noch ein sehr gutes Orchesterkonzert geboten wird, und dass keine besonderen Eintrittsgelder für Vorführungen, Vorträge usw. verlangt werden. Wer seine 50 Pf. bezahlt hat, kann uneingeschränkt alles sehen und hören, was nur geboten werden kann, und das Eintrittsgeld bildet nicht, wie bei manchen andern Ausstellungen, bloss die Zahlung für die Erlaubnis, noch weit mehr zahlen zu dürfen, wenn man etwas sehen und hören will.

Die Allgemeine Ausstellung für Erfindungen der Kleinindustrie hat es gut verstanden, vorhandenes technisches Interesse zu stärken, noch mangelndes wachzurufen; sie ist eine durchaus ernste Anlage, die es verschmäht, auf die blosse Schaulust und Unterhaltungssucht der grossen Menge zu spekulieren. Der Besucher muss darauf ver-

zichten, Schaustellungen à la Vogelwiese anzutreffen; was ihm geboten wird, ist ernste Belehrung, und es kann ein erfreuliches Zeichen für das im Publikum vorhandene Interesse für technische Dinge genannt werden, dass das Unternehmen so vollständig geglückt ist.

Die Ausstellung war nur der erste Schritt auf einer Bahn, die schon längst hätte beschritten werden sollen. Es ist in gleicher Weise zu hoffen, zu wünschen und anzunehmen, dass noch manch anderer Schritt ihm folgen, und dass die Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie sich einen dauernden Platz im deutschen Ausstellungswesen erobert haben wird. Dr. A. M.

## Neue photographische Apparate.

Mit vier Abbildungen.

Die Aktiengesellschaft für photographische Industrie Emil Wünsche in Reick bei Dresden hat einen eleganten, vornehm ausgestatteten Katalog ihrer rühmlichst bekannten Erzeugnisse herausgegeben, dem wir folgende interessante Apparate entnehmen.

Von besonderem Interesse ist der nebenstehend abgebildete Wünsche-Reicka-Adapter.

Dieser Adapter, bestehend aus einem Holzrahmen mit federnder Mattscheibe und Einstellklappe, bietet einen vollkommenen Ersatz für die schweren Holz- und Metallkassetten. Für Flachfilms und Platten eingerichtet, lässt er sich ohne weiteres an jeder Platten- und Filmkamera, sofern diese letztere auch für Kassetten eingerichtet ist, benutzen. Als Behälter für das Aufnahmematerial dienen aus schwarzem, absolut lichtsicherem Karton hergestellte Einzelhülsen, die in der Dunkelkammer gefüllt werden.



Abb. 1. Reicka-Adapter von Emil Wünsche, Akt.-Ges. in Reick b. Dresden.

Man hat es also in der Hand, eine beliebige Anzahl Platten oder Films gebrauchsfertig mitzuführen, was namentlich für Reisen und Ausflüge sehr wertvoll ist. Die Verminderung des Gewichts der Ausrüstung bei Benutzung des Reicka-Adapters ist eine ganz bedeutende, denn da die Kartonhülsen fast nichts wiegen, spielt eigentlich nur das Gewicht der Platten oder Flachfilms eine Rolle.

Der Reicka-Adapter wird neben den Verarbeitern von Flachfilms auch denjenigen Amateuren sehr willkommen sein, welche nicht von der Benutzung der Platten abgehen wollen, jedoch auf möglichste Verringerung des mitzuführenden Gewichts und Volumens bedacht sind.



Abb. 2. Victrix Kamera von Emil Wünsche, Akt.-Gesellschaft in Reick bei Dresden.

Man braucht weder seine bisher verarbeitete Platte oder den Flachfilm aufzugeben und sich dadurch Misserfolgen auszusetzen — jede Platte, jeder Flachfilm, gleichviel welcher Herkunft, lässt sich im Reicka-Adapter mit Papierkassette verwenden.

Die in dem Adapter angebrachte Mattscheibe drückt durch Federkraft das lichtempfindliche Material gegen die ebenen Flächen des Holzrahmens, so dass also auch bei Benutzung von Flachfilms diese plan liegen müssen.

Jede Aufnahme kann vorher eingestellt werden, ohne dass es nötig wäre, den Adapter von der Kamera abzunehmen. Die Papphülsen können bei einigermassen sachgemässer Handhabung hunderte Mal benutzt werden.

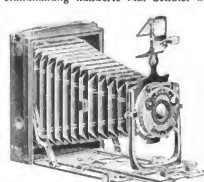


Abb. 3. Kamera »Minimal« von Emil Wünsche, Akt.-Ges. in Reick b. Dresden.

Die in Abb. 2 dargestellte »Victrix«-Kamera von Wünsche zeichnet sich durch einen durchaus zuverlässigen und sinnreichen Verschluss aus. Bei diesem erfolgt die Verstellung der Schlitzöffnung gleichzeitig mit dem Aufziehen des Verschlusses, so dass man besondere Handgriffe hierfür nicht nötig hat, ein Vorteil, der namentlich mit Rücksicht auf schnelle Bereitschaft der Kamera besonders wertvoll ist. Beim Aufziehen geht der Verschluss geschlossen hoch, so dass man ihn noch bei schon geöffneter Kassette spannen kann. Er ist für Momentaufnahmen von $^1/_{25}$ bis $^1/_{2200}$ Sekunde regulierbar, sowie für kurze und lange Zeitaufnahmen. Die Auslösung erfolgt pneumatisch und durch Fingerdruck.

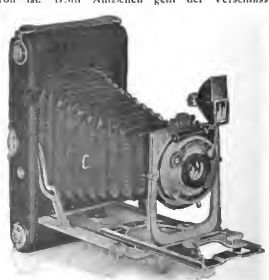


Abb. 4. Kamera »Nix-Minimal« von Emil Wünsche, Akt.-Ges., in Reick bei Dresden.

Die in Abb. 3 dargestellte Kamera »Minimal« ist eine Flachkamera, bei welcher die Dimensionen auf das äusserste

beschränkt sind, um sie auf Reisen bequem bei sich führen zu können, während zugleich aber die erforderliche Stabilität vollkommen gewahrt ist.

Bei der in Abb. 4 dargestellten »Nix-Minimal«-Kamera ist die Raumersparnis und Handlichkeit mit bestem Erfolge auf das äusserste ausgebildet worden: ihre Dimensionen betragen 19 : 11 : 3,5 cm, das Gewicht beläuft sich auf 580 g, der längste Balgauszug stellt sich auf 24 cm.

Für die Konstruktion der Klappkameras für Rollfilms war bisher immer die Dicke der Filmspulen massgebend, da diese dem Filmmagazin Dimensionen vorschrieb, die nur in gewissen Grenzen beschränkt werden konnten.

Seit sich die Firma Lumière aber entschlossen hat, eine extra dünne Spezialspule für sechs Aufnahmen 8 : 10,5 cm zu liefern, war es möglich, auch das Volumen der Filmkameras, ähnlich wie bei den Klappkameras »Minimal« für Glasplatten, aufs äusserste zu beschränken, wodurch die »Nix-Minimal« entstand, welche bei vollständig glatter Rückwand nur 35 mm dick ist.

## Zuschrift an die Redaktion.

**Bemerkungen zu dem Bericht über die Selbstlade-Pistole System Dreyse in No 15 dieser Zeitschrift vom 1. d. M.** In Heft 15 Ihrer geschätzten Zeitschrift vom 1. August d. J. wird die Dreysepistole Modell 1907 als die vollkommenste Taschenwaffe geschildert. Ich würde dem Artikel weiter keine Beachtung schenken, wenn darin nicht der Browningpistole Mängel zugeschrieben wären, die sie nicht besitzt. Der Berichterstatter scheint das Prinzip der Schlosskonstruktion der Browningpistole nicht zu kennen, sonst würde er nicht über Defekte von Schlossteilen und deren schwierigen Ersatz sprechen. Erstens sind Brüche des Verschlussstücks und der damit verbundenen Teile so gut wie noch gar nicht vorgekommen, zweitens ist der Ersatz jedes einzelnen Stückes auf die einfachste Weise durch jeden Laien ausführbar und drittens ist bei der Konstruktion gerade Wert auf möglichste Verminderung der losen Teile gelegt, denn je mehr Einzelteile ein System besitzt, desto grösser ist die Gefahr, dass solche beim Reinigen der Waffe usw. verloren gehen. Die Bedeutung der Reserveteile ist nicht zu unterschätzen, und wenn auch Weltreisende vielleicht für solche sorgen, so steht doch fest, dass von 1000 Käufern einer Pistole kaum ein einziger an Reserveteile denkt. Es wird daher stets die Waffe den Vorzug verdienen, bei der ein Verlorengehen einzelner Teile möglichst ausgeschlossen ist, die also beim Auseinandernehmen nicht in ihre kleinsten Teile zerfällt. Dieser Grundgedanke hat sich gerade bei der Browningpistole auf das vorzüglichste bewährt und hat ihr eine Verbreitung über den ganzen Erdball gegeben, was der Berichterstatter über die Dreysepistole auch insofern anerkennt, als er schreibt: »Da überdies die Pistole (System Dreyse 1907) für Browningpatronen eingerichtet ist, die man fast überall in der ganzen Welt bekommt usw.« Hätte die Browningpistole die Nachteile, welche ihr der Berichterstatter zuspricht, so würde er schwerlich in der Lage sein, die dazu gehörigen Patronen »überall in der ganzen Welt zu bekommen«.

Hochachtungsvoll
Amandus Glaser,
Generalvertreter der Fabrique Nationale d'Armes de Guerre,
Herstal bei Lüttich.

# TECHNISCHES ALLERLEI

## Kunstgewerbe.

„**Hebung der deutschen Studentenkunst**“ ist die Devise eines grossangelegten, alle deutschen Gegenden auch jenseits der reichsdeutschen Grenzen umfassenden, neuartigen Unternehmens, welches das Königlich Württembergische Landes Gewerbemuseum in Stuttgart vorbereitet. Dass die vielen »Dekorationsstücke« aller Art, mit denen unsere studentischen Versammlungsräume ausgestattet sind, sowie die zahlreichen Dedikationsobjekte, mit denen unsere Musensöhne einander zu beschenken pflegen, gewöhnlich eine strengere Kritik vom ästhetischen Standpunkte nicht vertragen und jedenfalls von der hohen Leistungsfähigkeit der deutschen Kunst und des deutschen Kunstgewerbes keine richtige Vorstellung geben könnten, ist ein offenes Geheimnis. Um nun diese Verhältnisse zu bessern, um auch unsern Studenten gute und echte Kunst zu geben, wird ein allgemeines Preisausschreiben und damit im Zusammenhange eine grosse Ausstellung vorbereitet, die nicht nur allen studentischen Korporationen, »Alte Herren«-Verbänden, Freunden unserer studentischen Jugend, sowie den Damen Gelegenheit zur Beteiligung geben, sondern auch allen deutschen Künstlern und Kunsthandwerkern zahllose dankbare Aufgaben für Entwürfe und Ausführungen eröffnen. Die näheren Bestimmungen werden auf Wunsch jedem Interessenten kostenlos vom Stuttgarter Landes-Gewerbemuseum zur Verfügung gestellt; weitere Auskünfte erteilt auch bereitwilligst der Museumsvorstand Professor Dr. G. E. Pazaurek. — Ein über die Hochschulstädte aller deutschsprechender Länder verbreiteter Ehrenausschuss, dem die bekanntesten Namen unserer Professorenwelt angehören, bildet die Vermittlung zwischen Stuttgart und den Studentenkorporationen der verschiedenen Städte; der Jury gehören u. a. folgende bekannten Künstler und Kunstforscher an: Denecken (Crefeld), Th. Fischer, C. Grethe und L. Habich (Stuttgart), Hoffacker (Karlsruhe), v. Lange (Tübingen), Leisching (Brünn), Lessing (Berlin), Lichtwark (Hamburg), Albin Müller (Darmstadt), E. Orlik (Berlin), Pankok (Stuttgart), Riemerschmid (München) und Schumacher (Dresden). Hoffen wir, dass ein solches Unternehmen die schönsten Früchte zeitigt, sowohl für unsere Studentenschaft, als auch für unser Kunstgewerbe.



## Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

Berlin. Sommer 1907.



# Pendelnd aufgehängte elektrische Bohr- und Nietmaschinen,

die von der Firma **Carl Flohr, Berlin N.**, gebaut werden, haben eine neue, ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstruktionswerkstätten geschaffen. Nicht allein werden dadurch die bis jetzt so lästigen und zeitraubenden Uebelstände vermieden, sondern auch die äusserst einfache Bedienung der Maschinen ermöglicht es, an Arbeitern zu sparen, so dass sich der Anschaffungspreis in kurzer Zeit amortisiert.

# Geigen-Noten-Pult-Kasten.

Ein von Ing. Brömme erfundener Geigen-Noten-Pult-Kasten (D. R. P. angem.) muss für eine äusserst praktische Neuheit für Geiger angesehen werden. Der Kasten vereinigt in gefälliger, leichter Form Geigenkasten, Notenbehälter und Notenpult, wodurch das lästige, gesonderte Mitführen von Noten und Pult wegfällt und eine erhebliche Schonung der Noten gewährleistet wird. Der Kasten in Luxus- und in einfacher, solider Ausführung kann jedem Wunsche entsprechend geliefert werden von **Otto Brömme, Frankfurt a. M.,** Frankenallee 114, wo nähere Auskunft bereitwilligst erteilt wird.

## Der automatische Patronenzähler für Mehrlader. D. R. P. 167 690.

Soll die Repetiervorrichtung bei Hand- und Faustfeuerwaffen (Selbstlader inbegriffen) ihre volle Bedeutung haben und nicht ein Anlass zur leichtfertigen Munitionsverschwendung, oder oft Ursache von Uebelständen sein, so muss der Schütze stets wissen, wieviel Patronen im



Magazin sind, um über den Ladezustand seiner Waffe genau orientiert zu sein.

Seinem Bestreben dies zu erreichen treten oft, speziell bei überraschenden Aktions- und Entscheidungsmomenten, aus psychologisch leicht zu begreifenden Gründen so viele und so grosse Hindernisse entgegen, dass ihm dies unmöglich wird. Da bildet nun der Patronenzähler, durch welchen eben dieser Unzukömmlichkeit abgeholfen wird, eine notwendige Ergänzung des Repetiermechanismus, ohne welche zwischen Schütze und Feuerwaffe nie jene völlige Uebereinstimmung vorhanden sein kann, welche die Voraussetzung für eine wirksame und vollwertige Ausnützung des Repetiermechanismus ist.

Der Patronenzähler bewirkt eben, dass der Schütze ohne jede Bewegung, ohne Lärm zu machen, ohne Herausnahme der Munition, ohne die Aufmerksamkeit vom Ziele abzulenken, auch in der Dunkelheit (Nachtgefechtstaktik) den Ladezustand seiner Feuerwaffe sofort genau erkennen kann.

Diese höchst einfache und in ihrer Herstellung äusserst billige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Magazinwand stets eben so viele Kontrollknöpfchen herausragen, als im Magazin selbst jeweils Patronen vorhanden sind. Diese Kontrollknöpfchen sind unter Federwirkung stehende Organe, welche durch die im Magazin befindlichen Patronen zur Annahme der Anzeigelage und durch die Federung beim Einschieben der Patronen aus dem Magazin in den Lauf eins nach dem andern zur Annahme ihrer Ruhelage bestimmt werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass sich beim jedesmaligen Repetieren ebenso wie die Anzahl der im Magazin liegenden Patronen, auch die Anzahl der in der Anzeigelage stehenden und daher aus der Magazinwand herausragenden Kontrollknöpfchen um eins vermindert.

Diese Vorrichtung gestattet die Kontrolle des Ladezustandes der Waffe nicht nur dem Schützen, sondern auch seinem allfälligen Kommandanten, was für die Handhabung der Feuerdisziplin und für die Feuerleitung oft von grosser Wichtigkeit ist. Der Schütze kontrolliert seine Waffe ohne jede Inanspruchnahme seiner geistigen Kräfte dadurch, dass er die Kontrollknöpfe beim Schiessen direkt unter seinen Fingern hat und deren Anzahl, insofern sie in der Anzeigelage stehen, ohne weiteres merken muss.

Der Patronenzähler ist an jedes Repetiersystem anzubringen.

## Neue Türdrückerbefestigung.

Es dürfte gewiss jeden Architekten, Bauunternehmer und Hausbesitzer interessieren, eine neue, für alle Türstärken passende Befestigung für Türdrücker kennen zu lernen, welche das lästige Wackligwerden derselben verhindert.

Die Firma H. Vorst, Berlin SO., Adalbertsr. 65, stellt auf Stand 18 ihre durch D. R. P. 179 745 und 10 Auslandspatente geschützte neuartige Befestigung verschiedener Sorten moderner Türbeschläge angebracht, aus.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der □Drückerdorn *a* mit einem diagonalen Einschnitt *b* versehen, welcher an den Innenflächen mit einer Querzahnung versehen ist. Durch das Eintreiben des ebenfalls gezahnten Keiles *c* werden alle vier Aussenflächen des Quadratstiftes gegen die Wände des Lochteiles gepresst. Durch die Zahnung ist eine Bewegung des Keiles *c* im Schlitz ausgeschlossen und kann sich der Lochdrücker niemals von selbst lockern.

Ein Zupassen der Türdrücker-Garnituren in das Schloss und das Verbohren auf Holzstärke durch den Schlosser fällt bei dieser »System Vorst« genannten Befestigung fort, da das Nussloch im Schloss der Stärke des Drückerdornes ensprechend genau gedornt ist und beim Anschlagen der Drücker der Keil *c* durch das Verbohrungsloch *d* an jeder belitebigen Stelle des Schlitzes eingeschlagen werden kann, mithin selbige für alle Türstärken passend sind.

Bei Fensterbaskules kann zur Befestigung der Oliven dasselbe System verwendet werden.

Wegen Lizenzerteilung und Lieferung der patentierten Drückerstifte wollen sich Fabrikanten mit dem Patentinhaber in Verbindung setzen.

# G. Meyers neues Türschloss

zeichnet sich durch sein eigenartiges Verschluss-System aus und wird von Fachleuten als unübertroffen anerkannt.

Das System ist bei sog. Kastenschlössern und Einsteckschlössern anwendbar und eignet sich sowohl für Zimmer-, als auch für Korridor- und Haustüren.

Interessenten, welche das D. R. P. oder die Lizenz erwerben wollen, belieben den Stand 387 auf der Galerie der Gartenhalle in der Ausstellung von Erfindungen am Zoologischen Garten in Berlin zu besichtigen oder sich an den Vertreter G. Herter, Königgrätzerstrasse No. 47, zu wenden.

## Geschäftliches.

**Entstäubungspumpen.** Die umständliche und in hygienischer Beziehung bedenkliche Methode der Staubbeseitigung durch Aufwischen oder Fegen kommt mehr und mehr in Abnahme, seit man in den Apparaten zum Absaugen des Staubes ein ebenso bequemes wie sicher wirkendes Mittel gefunden hat, dem lästigen Feinde menschlichen Wohlbefindens entgegenzutreten. Die Vorteile, die die neue Methode der Staubentfernung bietet, bestehen der Hauptsache nach darin, dass jegliches Aufwirbeln des Staubes vermieden, dieser vielmehr unmittelbar aufgefangen und unschädlich gemacht wird. Im privaten Haushalt sowohl wie in öffentlichen Anstalten, in Fabriken, Werkstätten und Arbeitsräumen aller Art, in Hotels, Kuranstalten, Krankenhäusern usw., dürften daher Entstäubungsapparate in absehbarer Zeit zum unentbehrlichen Bestandteil der Gesamteinrichtung werden. Einzelheiten über Konstruktion und Wirkungsweise derartiger Staubsaugapparate enthält eine Veröffentlichung der Siemens-Schuckert-Werke über »Entstäubungspumpen«, die unserer heutigen Auflage beiliegt.

Der heutigen Nummer unserer Blattes liegen Prospekte der Firmen:

E. & C. Pasquay, Wasselnheim (Elsass)

Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., Berlin SW.

bei. Wir verfehlen nicht, unsere geehrten Leser ganz besonders darauf aufmerksam zu machen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Die „Kaiser-Wilhelm-Brücke“ in Wilhelmshaven. — Die zweitgrösste Doppeldrehbrücke der Erde.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12,50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 18.** **BERLIN, den 15. September 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Der neue Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd »Kronprinzessin Cecilie«. Mit 6 Abbildungen | 367—372 |
| Die »Adler-Fluge-Transatlantische Luftschiffahrt-A.-G. | 368—371 |
| Die Kaiser-Wilhelm-Brücke in Wilhelmshaven. Mit 1 Titelbild und 1 Abb. | 373—374 |
| Eine eigenartige Hausindustrie | 374—375 |
| Die Zuckersiederei in Alt-Berlin. Mit 4 Abbildungen | 375—377 |
| Elektrische Andrehvorrichtungen f. Dampfmaschinen und Gasmotoren. Mit 7 Abbildungen | 378—379 |
| Ein Erinnerungsblatt zum zweihundertsten und einhundertsten Geburtstag des Dampfschiffes. Papin — Fulton | 379—382 |
| Der Normal-Kabelstein. Mit 3 Abb. | 382—383 |
| Der 27. August 1907, ein Gedenktag der deutschen Luftschiffahrt. Mit 1 Abbildung | 383—384 |
| Technisches Allerlei | 384—386 |
| Bücherschau | 386 |
| Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie. Berlin. Sommer 1907 | 387—389 |
| Geschäftliches | 389 |

# Der neue Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd „Kronprinzessin Cecilie".

Mit 6 Abbildungen.

Die Flotte des Norddeutschen Lloyd in Bremen hat vor wenigen Wochen durch die Indienststellung eines neuen grossen Schnelldampfers wiederum einen ausserordentlich wertvollen Zuwachs erhalten. Am 20. Juli hat der vom Stettiner Vulkan in Bredow bei Stettin erbaute Schnelldampfer »Kronprinzessin Cecilie« die Werft verlassen und ist mit Hilfe von sechs starken Eisbrechern und Schleppdampfern nach Swinemünde bugsiert worden, von wo aus er am 28. Juli seine Probefahrt nach Bremerhaven angetreten hat. Am 6. August ist der neue Ozeanriese, dessen Bau allseitig mit grösstem Interesse verfolgt worden ist, in die regelmässige Schnelldampferlinie Bremerhaven—New York eingestellt worden. Dadurch wird der Loyd in der Lage sein, in Zukunft mit vier der grössten und schönsten Schnelldampfer eine regelmässige wöchentliche Verbindung zwischen Bremen und New York zu unterhalten. Von diesen Dampfern haben »Kaiser Wilhelm der Grosse«, »Kronprinz Wilhelm« und »Kaiser Wilhelm II.« sich schon seit einer Reihe von Jahren der besonderen Gunst der Passagiere zu erfreuen, da sie den Reisenden nicht nur die grösstmöglichen Bequemlichkeiten bieten, sondern auch hinsichtlich ihrer Schnelligkeit unübertroffen sind. Die glänzenden Erfolge, welche die deutsche Schiffbaukunst, oder richtiger der Stettiner Vulkan, in Verbindung mit den anerkannt tüchtigen Besatzungen dieser Schiffe erzielt hat, bürgen dafür, dass auch der neueste unter den Ozeanriesen, »Kronprinzessin Cecilie«, die auf ihn gesetzten Erwartungen rechtfertigen wird. Aeusserlich gleicht dieses Schiff seinen drei Schwesterschiffen im wesentlichen. Seine Abmessungen sind dieselben wie die des »Kaiser Wilhelm II.«, doch übertreffen die Maschinen der »Kronprinzessin Cecilie« die des »Kaiser Wilhelm II.« an Stärke noch um 1000 PS, wodurch man die Schnelligkeit des Schiffes noch um 1/2 Seemeile zu steigern



»Kronprinzessin Cecilie« — Baustadium. Fertig zum Stapellauf.

und damit die Reisedauer noch weiter abzukürzen hofft.

Aus der nebenstehender Abbildung beigefügten Tabelle ergibt sich, dass zwischen dem ersten Dampfer dieses Typs, »Kaiser Wilhem der Grosse«, und dem neuesten, »Kronprinzessin Cecilie« ziem-



Schnelldampfer »Kronprinzessin Cecilie«.

| | Länge m | Breite m | Tiefe m | Register-Tonnen Brutto | Deplacement t à 1000 kg | Pferdekräfte | Seemeilen Geschwindigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kaiser Wilhelm der Grosse . | 197,7 | 20,1 | 11,90 | 14 339 | 21 300 | 28 000 | 22,5 |
| Kronprinz Wilhelm . . . . | 202,17 | 20,1 | 11,97 | 14 908 | 22 300 | 35 000 | 23,0 |
| Kaiser Wilhelm II. . . . . | 215,34 | 21,94 | 12,25 | 19 361 | 28 760 | 45 000 | 23,25 |
| Kronprinzessin Cecilie . . . | 215,34 | 21,94 | 12,25 | 19 500 | 28 760 | 46 000 | 23,5 |

## Die „Adler-Flug"-Transatlantische Luftschiffahrt-A.-G.

Von Graf Bernstorff, Korvetten-Kapitän a. D.

Professor Balduin Wirbelwind stand in dem nach seinen eigenen Angaben erbauten gewaltigen oblongen Raum, den er zu seinen flugtechnischen Versuchen benutzte, und blickte sinnend auf den vor ihm stehenden Flugapparat. Das Ding sah der Hauptsache nach aus wie ein grosser Vogel mit langgestrecktem Leibe und stand wie ein Reiher oder Storch auf stelzenartigen Beinen, von denen es allerdings, im Gegensatz zu einem Vogel, zwei Paar besass; eins vorn, eins hinten. Zwischen den Stelzenpaaren hing an der Unterseite des Vogelleibes ein leichter, aber zäher Korb aus Bambusgeflecht, gross genug, um für zwei Menschen Raum zu haben. Rechts und links ragten zwei grosse, flügelartige Ansätze in die Luft, während am Hinterende sich ein fächerartiger Schwanz zeigte. Vorn lief der flachoval gehaltene Körper des Apparates in eine Spitze aus, die einen querstehenden, mit Segeltuch straff überspannten Rahmen in horizontaler Lage trug. Von irgendwelcher maschinellen Einrichtung war nichts zu sehen, ausser oben auf dem Rücken ebenfalls eine Art Rahmen, von dem aus verschiedenes Gestänge in das Innere führte.

Trotz seiner Einfachheit sah das ganze Gestell wunderlich genug aus, und eben solch wunderlichen Eindruck machten die Wände des Raumes, die hunderte von Oeffnungen aufwiesen, so dass jede Wand einem grossen Patronenrahmen der alten Mitrailleusen ähnelte. Dunkel und geheimnisvoll gähnten diese hunderte von Oeffnungen den Beschauer, der ihren Zweck nicht kannte, an. Balduin Wirbelwind aber wusste, was sie bedeuteten!

Mit langsamen Schritten umging er den von ihm erdachten und in jahrelanger, mühsamer Arbeit hergestellten Flugapparat. Tief sanken seine Füsse in den mit einem Gemisch von feinem Sand, Lohe und Hobelspänen bedeckten und elastisch gemachten Boden ein. Gleichsam liebkosend strich er mit der Hand über die Schwingen des »Adlers«, wie er den Apparat benannt hatte. Sie hatten Aehnlichkeit mit einer jener Strassenreinigungswalzen, deren Aussenseite mit schräg laufenden Gummiplatten besetzt ist. In der Form zeigten sie sich kurvenförmig geschwungen und spitz zulaufend, dem Vogelflügel gleich.

Nachdem der Professor seinen Rundgang beendet hatte, steckte er eine kleine Signalpfeife in den Mund und ergriff darauf eine Art Schaltbrett, das an der Seite des Korbes hing und verschiedene Druckknöpfe zeigte. Von jedem Knopf aus führte ein feines Kabel durch eine Oeffnung im Boden des Korbes in diesen hinein und weiter in den Rumpf des »Adlers«.

Jetzt liess Balduin Wirbelwind einen kurzen Pfiff erschallen, und gleich darauf begann eine kleine, auf der Spitze des Rumpfes stehende Fahne an zu flattern. Ein leichter Luftzug machte sich bemerkbar, und im selben Augenblick fing es im Innern des Rumpfes an geheimnisvoll zu klappern, zu surren und zu schnurren. Der Rahmen auf dem Rücken des Apparates begann zu spielen, indem er, sich um seine Mittelachse drehend, die vordere Hälfte hob und die hintere senkte, das daran befestigte Gestänge nach unten drückend.

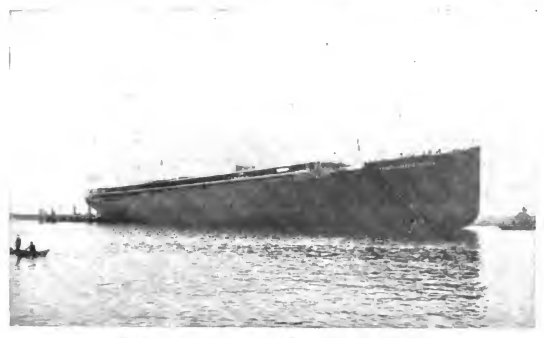
Eine unsichtbare Kraft im Innern des »Adlers« drückte jedoch sofort die Stangen und den Rahmen wieder nach oben, bis er horizontal lag, worauf der Luftzug ihn vorn von neuem hob. Diese Bewegung wechselte in rascher Reihenfolge ab und dann setzten sich plötzlich die Flügel in Gang.

Mit weit ausholenden Schlägen, sich gleichzeitig um ihre Achse drehend, fuhren sie rauschend durch die Luft, und leicht und sicher stieg der »Adler« empor. Mit leisem Klappen legten sich die stelzenartigen Beine unter den Rumpf, und nun glich das Ganze tatsächlich einem Riesenvogel, der mit mächtigen Flügelschlägen vorwärts strebt!

Der »Adler« aber wurde am Weiterfliegen gehemmt durch eine am Hinterende des Leibes befestigte Stahlleine, die mit einer Federzugwage in Verbindung stand. An dieser konnte der Erfinder genau die beim Flug aufgewendete Kraft ablesen.

lich bedeutende Unterschiede in bezug auf die Abmessungen des Schiffskörpers und namentlich in bezug auf die Maschinenstärke bestehen. Die Längenmasse der beiden Dampfer differieren um 18 m, die Tonnenzahl um rund 5000, das Deplacement um rund 7000 t, die Maschinenstärke ist um nicht weniger als 18 000 PS gesteigert. Die oben angegebenen Meilenziffern stellen die kontraktlich zwischen der Reederei und der Bauwerft vereinbarte Durchschnittsleistung dar. Indessen ist ja bekannt, dass die Maschinen der drei ersten Dampfer oft eine Geschwindigkeit von mehr als 24 Seemeilen entwickelt und damit diesen »Ozeanfliegern« zu dem Ruhm verholfen haben, die schnellsten Schiffe der Welt zu sein.

Ueber die Einrichtungen des Dampfers »Kronprinzessin Cecilie« liessen sich Bände schreiben, sowohl über die technischen Anlagen an Bord, bei



»Kronprinzessin Cecilie« — Baustadium. Nach dem Stapellauf.

Wieder schrillte ein Pfiff durch den Raum, und sofort verstärkte sich der Luftzug bis zu hörbarem Sausen. Ruhig und gleichmässig flog der »Adler« weiter! Nur die Spannung der Feder an der Wage zeigte seine vermehrte Kraftleistung! Jetzt gellte ein Doppelpfiff und ein seitlicher Luftstrom traf das in der Luft feststehende Ungetüm! Ein momentanes, kaum merkliches seitliches Schwanken folgte; dann hatte der »Adler« eine kleine Drehung vollführt und schwebte ruhig wie zuvor. Und Pfiff auf Pfiff, Signal auf Signal folgte! Immer stärker wurde der Luftstrom; immer lauter tönte sein Brausen, bis es sich schliesslich zu sturmartigem Toben erhob und von allen Seiten den »Adler« umtoste! Wild flogen die Rockschösse des Professors um seinen Leib! Der Hut vollführte einen wahren Wirbeltanz, bald in der Luft, bald auf dem Boden! Doch fest und sicher stand der Professor da, mit scharfem Blick die Bewegungen und die Haltung seiner Flugmaschine beobachtend und durch einen leichten Druck auf diesen oder jenen Knopf regulierend!

Ein triumphierendes Lächeln lag dabei auf seinen Zügen, und er hatte auch wahrlich alle Ursache, ein Triumphgefühl zu empfinden, denn in dem Hexensabbat von Luftströmungen, die von allen Seiten auf ihn eindrangen, schwankte der »Adler« wohl hin und her oder vollführte kreisende Drehungen, soweit es die hemmende Stahlleine zuliess, aber auch nicht für den Bruchteil einer Sekunde verlor er das Gleichgewicht oder machte gar Miene, sich zu überschlagen! Der eigentliche Flügelschlag war dabei stets derselbe gleichmässige, weit ausholende geblieben, und nur die drehende Geschwindigkeit der Flügel hatte sich fast bis zum Wirbeln verstärkt! Die Federwage zeigte beinahe die Grenze ihrer Zugfähigkeit!

»Wunderbar! Wunderbar, Meister! Ganz wunderbar!« tönte da durch das Pfeifen und Sausen der künstlichen Winde, die aus den hunderten von Wandöffnungen mit geradezu elementarer Gewalt bliesen, eine begeisterte Stimme an das Ohr des Professors, und sich umwendend, sah er in die strahlenden Augen seines jungen Gehilfen, des einzigen Menschen, der bisher den Raum hatte betreten dürfen.

Balduin Wirbelwind nickte nur mit dem Kopfe und entlockte der Signalpfeife einen langen Triller, worauf das Sausen und Brausen allmählich schwächer wurde und endlich ganz erstarb. Zugleich verlangsamten sich die Flügelbewegungen des »Adlers« mehr und mehr, bis er schliesslich sich senkte und die Stelzenbeine ausstreckte, um sich sicher damit auf den Boden niederzulassen.

»Heute haben unsere Aeolusse aber ordentlich geblasen; besser können die draussen in der Natur auch nicht und der hier hat's brav überstanden!« sagte Professor Balduin Wirbelwind, indem er sich lächelnd zu seinem Assistenten umwandte, nachdem er das Schaltbrett wieder an der Seite des Korbes angehängt hatte.

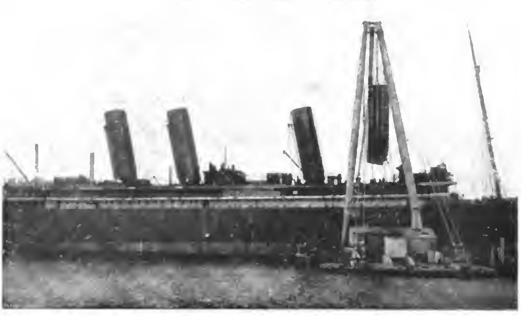
Aeolusse nannte er die Hunderte von Oeffnungen in den Wänden! Sie waren die Mündungen weiter Rohrleitungen, die mit Gebläsemaschinen in Verbindung standen und es ermöglichten, Wind von jeder beliebigen Richtung und Stärke zu erzeugen. Auch dies war eine von Balduin Wirbelwind erdachte Einrichtung, die ihn in den Stand setzte, seinen Flugapparat bei allen nur denkbaren Wechseln der Luftströmung in bezug auf Gleichgewichtslage und Flugfähigkeit auszuprobieren. Das war in jahrelangen Versuchen geschehen, und der Erfolg nun aber auch ein glänzender. Der »Adler« flog nicht nur, sondern er trotzte auch jedem Wetter!

»Ich denke, wir können jetzt die Vorstellung mit ihm wagen!« fuhr der Professor fort. »Wir werden uns nicht blamieren, wie?«

»Oh Meister! Keine Blamage, nein, ein Triumph wird es werden, wie noch niemand einen gefeiert hat! Glänzend! Grossartig! Unerreichbar!« rief der junge Assistent enthusiastisch und in überquellender Bewegung fasste er des Meisters beide Hände und führte sie an die Lippen!

»Machen Sie keine Dummheiten!« herrschte ihn aber Balduin Wirbelwind an. »Es ist jetzt elf Uhr! Zu zwölf habe ich die Herren gebeten. Wir haben also noch eine Stunde Zeit, nachzusehen, ob alles in Ordnung geblieben ist!«

denen natürlich alle Errungenschaften der Neuzeit, namentlich auch in bezug auf die Sicherheitsvorkehrungen berücksichtigt sind, wie auch über die prunkvolle Ausstattung der verschiedensten Salons, über die Verpflegung der Passagiere, über ihre Unterbringung in den äusserst wohnlichen Kabinen usw. Wir können uns bei der Fülle des »Stoffes« jedoch naturgemäss hier nur unter Hervorhebung des Wichtigsten und Interessantesten auf einige kurze Mitteilungen beschränken. Der Dampfer »Kronprinzessin Cecilie« enthält 297 Passagierkammern I. Klasse und 109 II. Klasse. Seine Räumlichkeiten gestatten die Aufnahme von insgesamt 742 Passagieren I. Klasse, 327 II. Klasse und 740 III. Klasse. Die Kabinen tragen alle den Charakter gemütlicher Hotelzimmer. Wahre Schmuckkästen befinden sich unter den Luxus- und Staatszimmergruppen, bei denen der Norddeutsche Lloyd



»Kronprinzessin Cecilie« — Baustadium. Einsetzen der Schlote.

Rasch brachte Willi Kraft, der Assistent, einen Kasten mit allerlei Schraubenschlüsseln, Zangen und seltsam gebogenem und geformtem Handwerkszeug. Durch eine Seitentür stiegen beide in den Korb und nach wenigen Augenblicken öffnete sich unter ihren Händen der Leib des »Adlers«, ein Gewirr von Stangen und Rädern zeigend. Zugleich drang ein leises, schnurrendes Geräusch an das Ohr der beiden Männer. Auf Anordnung des Professors bewegte Willi Kraft den Wandrahmen auf dem Rücken einige Male mit der Hand auf und nieder, während jener aufmerksam die Wechselbewegung des Gestänges beobachtete und dabei sorgfältig lauschte, ob nicht irgendein Klappern oder sonstiges Geräusch die Lockerung einer Schraube oder ähnliches verriet. Aber nichts war zu hören ausser dem Schnurren, das wie das Spinnen einer Katze klang.

»Herr Professor, die bestellten Herren sind da und warten!« ertönte da von ausserhalb des Saales eine Stimme durch eines der Aeolusrohre, worauf Willi Kraft eine versteckt liegende kleine Tür öffnete und die Erwarteten einliess, die sich neugierig in dem mächtigen Raum umschauten, während sie durch den tiefen Grund dem Professor entgegenschritten. Es waren im ganzen zehn Herren.

Nach kurzer Begrüssung sprach Balduin Wirbelwind zu den Aufhorchenden: »Meine Herren, ich habe Sie hierher gebeten, um Ihnen meine Flugmaschine, den ‚Adler‘, vorzuführen, die, wie ich hoffe, in der ganzen Flugtechnik nicht nur einen grossen Schritt vorwärts bedeutet, sondern vor allen Dingen unserm deutschen Vaterland einen gewaltigen Vorsprung auf dem Gebiet der lenkbaren Luftschiffe sichern wird. Bevor ich Ihnen den ‚Adler‘ fliegend zeige, will ich Ihnen jedoch eine kurzgefasste Erklärung über ihn selbst geben.

Wie Sie sehen, ähnelt er äusserlich nach Möglichkeit einem Vogel! Der Leib ist aus einem von mir entdeckten Metall hergestellt, dessen Gewicht nur ein Zehntel des Aluminiums beträgt, während seine Zähigkeit die des besten Stahles noch um das vierfache übertrifft. Ich habe es ‚Balduinium‘ getauft. Zwei Drittel des Körpers sind mit Gas gefüllt, während das letzte Drittel, der mittlere Teil, die Bewegungs- und Steuermaschinen enthält. Zur Fortbewegung dienen die beiden Flügel, deren Tätigkeit Sie nachher beobachten werden. Schon wenige Schläge genügen, um den ‚Adler‘ in die Luft zu erheben.

Sie werden nun fragen, wodurch die Flügel in Tätigkeit gesetzt werden? Diese Erfindung, so einfach sie ist, halte ich mit für das wertvollste an dem ganzen Apparat! Sie sehen hier auf dem Rücken einen Rahmen, der mit seiner Vorderseite um ein weniges über die Horizontale nach oben gestellt ist. Entsprechend liegt das Hinterende tiefer. Dieser Rahmen ist der eigentliche Bewegungsmechanismus, und zwar wirkt er folgendermassen: Der geringste Luftzug genügt, um durch den Druck von vorn die Vorderseite zu heben und das Hinterende niederzudrücken. Sehr feine aber kräftige Federn am Unterende des Gestänges ziehen bei bestimmter Spannung den Rahmen wieder zurück. Dass er nicht etwa mit der Vorderseite über die Horizontale nach unten bewegt wird, dafür sorgt einmal eine kleine Bremsvorrichtung und zweitens die Arbeit des Hintergestänges, das durch seine Auf- und Abwärtsbewegung Arbeit in einer Anzahl kleiner Luftpumpen leistet. Die hier gewonnene, anfangs nur wenig, später mehr und mehr komprimierte Luft wird in zwei Behältern gesammelt, von wo aus sie in die Bewegungsmaschinen der Flügel übergeht, wobei ich zum erstenmal das Prinzip des hydraulischen Drucks von Luft bei einem Bewegungsmechanismus zur Anwendung gebracht habe. Durch einen Druck auf je einen der Knöpfe, die Sie hier an dem Brett bemerken, bin ich in der Lage, die Spannung der Federn, der Luftpumpen und jede andere Bewegung auf das genaueste zu regulieren, und dies, meine Herren, setzt mich in den Stand, jedem, auch dem stärksten Winde nicht nur zu trotzen, sondern ihn zu überwinden und zu zwingen, seine Kraft auf meine Maschine zu übertragen, genau in dem Masse, wie ich sie zum Fliegen brauche.

Sie sehen also, der ‚Adler‘ ist nur insofern vom Wind abhängig, als er ihn beim Aufflug braucht zum Ingangsetzen der Flügel. Ist das einmal geschehen, so wächs

dank der Initiative des Herrn Generaldirektors Dr. Wiegand zum ersten Male auch die modernen Kunst- und Geschmacksrichtungen in hervorragendem Masse hat zu Worte kommen lassen. Diese Idee bezweckt, der deutschen Raumkunst in ihren verschiedenen Richtungen Gelegenheit zu bieten, sich auf dem Felde dieser ebenso reizvollen wie schwierigen Kleinarchitektur zu betätigen und zu zeigen, was sie auf diesem Gebiete zu leisten vermag. So hat der Norddeutsche Lloyd auch nur die Hauptgrundriss-Ordnung der einzelnen Räume festgelegt, den Künstlern aber bezüglich der weiteren Ausbildung ihrer Räume und Ausstattungsstücke den weitesten Spielraum gewährt, soweit sich dies mit dem Betriebe eines derartigen Dampfers irgend vereinigen liess. Die Besucher der diesjährigen grossen Berliner Kunstausstellung haben Gelegenheit gehabt, zu sehen, wie dies im besonderen Masse Herrn Professor Bruno Paul gelungen ist, dessen Schöpfungen auf diesem Gebiete von der Kunstkritik seinerzeit einmütig anerkannt worden sind.

Von den Salons des neuen Prachtdampfers ist namentlich der Speisesaal hervorzuheben, der für die technische und künstlerische Ausgestaltung geradezu als Musterbeispiel gelten kann. Der Lichtschacht erhebt sich durch vier Stockwerke über den Saal und ist im Stile der Florentiner Renaissance gehalten. Die Architektur ist ganz auf Weiss gestimmt und reich mit Ornamenten durchgebildet.



»Kronprinzessin Cecilie«. Der Speisesaal erster Klasse.

mit der zunehmenden Fluggeschwindigkeit auch die Geschwindigkeit des Luftgegenstromes von selbst, hier jedoch nicht als Hindernis und hemmend wirkend, sondern im Gegenteil, Kraft erzeugend, die sich bis fast ins ungemessene steigern liesse! Ich bitte die Herren, in den Korb zu steigen!«

Schweigend stiegen alle ein, mit höchster Spannung die weiteren Erklärungen erwartend und neugierig in den geöffneten Bauch des »Adlers« hineinschauend.

»Um meinem Flugapparat unbedingte Stabilität in den unbekannten Wechselströmungen des Luftmeeres zu sichern, habe ich das Prinzip des Kreisels bei ihm angewendet«, fuhr Professor Wirbelwind fort. »Das summende oder schnurrende Geräusch, welches Sie vernehmen, rührt von zwei niedrigen Kreiseln her, die sich mit einer Geschwindigkeit von zehntausend Umdrehungen pro Minute drehen. Bei dem verhältnismässig geringen Gewicht, das ich nur verwenden konnte, war ich gezwungen, die Umdrehungszahl möglichst hoch zu setzen. Mit der Wirkung bin ich recht zufrieden!«

Nachdem Willi Kraft dann noch den Rahmen bewegt und jeder der fremden Herren sich von dem Spiel der Gestänge und Räder durch Augenschein überzeugt hatte, verliessen letztere den Korb, während der Professor und sein Assistent die losgenommenen Platten wieder befestigten. Dieser löste dann noch rasch die Stahlleine am Hinterende und nun sollte der »Adler«-Flug beginnen.

»Achtung!« rief Balduin Wirbelwind aus dem Korb und dann ertönte ein Signalpfiff. In geradezu fieberhafter Erregung starrten die Besucher auf den »Adler« hin!

Da strich ein leiser Lufthauch durch den Raum, kaum merkbar, wie ein leichter Frühlingshauch, aber sofort begann das Spiel des Rahmens und nach wenigen Sekunden spannendster Erwartung regten sich die mächtigen Flügel. Langsam erhob sich der »Adler« in die Luft und glitt sachte vorwärts.

»Er fliegt! Er fliegt! Wahrhaftigen Gott, er fliegt!« schrien die Zurückbleibenden in masslosem Staunen und brachen dann unwillkürlich in ein schallendes »Hurra« aus, während Balduin Wirbelwind seinen Apparat leicht und sicher Drehungen und Wendungen ausführen liess und in langsamem Fluge nochmals den ganzen Raum umkreiste. Der »Adler« gehorchte tadellos!

»Achtung!« klang es dann wieder und nun steigerte sich, wie vorher, der sanfte Zephir rasch zum sausenden Sturm, wie hintereinander die Signalpfiffe ertönten. Die Zuschauer wussten nicht, wie ihnen geschah, als plötzlich ihre Hüte davonflogen und in kreisendem Wirbel um einander tanzten; aber keiner dachte an die entflohene Kopfbedeckung, sondern alle sahen angstvoll zum »Adler« hinauf. Einige besonders Aengstliche drückten sich sogar schleunigst möglichst nahe an die Wand, um nicht von dem Apparat, der nach ihrer Ansicht jeden Augenblick herabstürzen musste, erschlagen zu werden. Doch nichts dergleichen geschah! Stolz wie der königliche Vogel, der Beherrscher der Lüfte, von dem er den Namen erhalten, schwebte auch der »Adler« Professor Wirbelwinds da oben, und staunend überzeugten sich alle, dass der Erfinder nicht zu viel behauptet hatte.

Als der »Adler« endlich wieder auf seinen Beinen stand, und der Professor mit Willi Kraft den Korb verliess, stürzte die ganze Gesellschaft auf sie zu und überschüttete sie mit Jubelrufen und Ausdrücken der Bewunderung! Kaum vermochten sie sich vor dem Ansturm zu retten!

»Und in welcher Zeit glauben Sie den Atlantik überfliegen zu können?« fragte eine halbe Stunde später beim Frühstück der Kommerzienrat Weisshuhn den Erfinder.

»In längstens achtundvierzig Stunden!« entgegnete der Professor. »Wenn ich das nötige Kapital finde, so kann nach Jahresfrist die regelmässige transatlantische Luftfahrt in Betrieb gesetzt werden!«

Als sich die Herren verabschiedeten, war die »Adler-Flug«-Transatlantische-Luftschiffahrt-A.-G. mit einem Kapital von zweihundert Millionen gegründet.

Anderthalb Jahr später versteigerte England seine Flotte, als gänzlich wertlos gegen den neuen Feind in der Luft, meistbietend.

Sechzehn freistehende Säulen tragen die Kuppel und ein Glasdach, welches den Lichtschacht unter dem Gesellschaftssalon von dessen oberen Teil trennt. Hinter den Säulen wird die Balustrade des zweiten Stockwerkes sichtbar, die sich in den Ecken kanzelartig vorwölbt. Die geschnitzte untere Balustrade hat in den Mitten der vier Seiten je zwei

»Kronprinzessin Cecilie«. Der Damensalon I. Klasse.

liegende Figuren, welche die in Bronze gegossenen Reliefs der Kronprinzessin und des Kronprinzen und deren Wappen halten. Die Wände des Speisesaales sind zum Teil mit Gemälden geschmückt, welche ideale Landschaften, nämlich Motive aus den Gärten der italienischen Schlösser der Renaissance Lante, Farnese, Palmieri, Gargoni, Albani, Doria, Borghese und d'Este, sowie aus den vatikanischen Gärten darstellen, zum Teil sind sie mit blauseidenen Bespannungen zwischen der weissen Architektur versehen. Der Plafond des Speisesaales ist mit allegorischen figürlichen Darstellungen in satter Farbengebung im Charakter der italienischen Renaissance geschmückt. Den Boden bedeckt ein teppichartig wirkender Belag aus Gummifliesen. Im hinteren Teile des Speisesaales entwickelt sich die Treppe mit einem reich gehaltenen, weiss patinierten Gitter aus Bronze und Schmiedeisen. Diese Treppe führt in das über dem Speisesaal beginnende Treppenhaus, in welchem sich ein Gemälde des Grossherzoglichen Schlosses in Schwerin befindet.

Der Speisesaal bedeckt eine Fläche von 630 qm und enthält 512 Sitzplätze Entgegen der früheren Möblierung sind in dem Speisesaal der »Kronprinzessin Cecilie« rechteckige grössere Tische nur an den Längswänden angeordnet. In der Mitte stehen 76 kleine runde Tische für zwei, fünf und sieben Personen, wodurch trotz des grossen Raumes eine besonders intime Stimmung gewährleistet wird. In der Handhabung der Verpflegung der Passagiere wird auf der »Kronprinzessin Cecilie« eine neue Einrichtung angewendet, die von den Reisenden ohne Zweifel mit lebhaftem Beifall begrüsst werden wird. Während auf den Schnelldampfern bisher das Table-d'hôte-System üblich war, d. h. während seither die Passagiere zu gleicher Zeit an langen Tafeln speisten und die Dinerstunde durch Fanfaren angekündigt wurde, herrscht auf der »Kronprinzessin Cecilie« ein regelrechter Restaurationsbetrieb. Das Diner beginnt nicht mehr zu einer festgesetzten Stunde für sämtliche Passagiere zugleich, sondern verteilt sich zwanglos auf mehere Stunden, während welchen die Reisenden, wie in einem Grossstadtrestaurant, kommen und gehen können wann sie wollen, um nach Belieben ihr Mahl einzunehmen. Man kann sich zu einer bestimmten Stunde verabreden, um im fröhlichen, kleinen Kreise zu dinieren, ohne befürchten zu müssen, durch die allzu grosse Feierlichkeit einer Table d'hôte gestört zu werden, während anderseits der, welcher einem geräuschvollen, gemeinsamen Mahl abhold ist, sich ungeniert sein Diner für sich allein servieren lassen kann. Dabei kann entweder nach einer festen Speisenfolge, oder falls man Wünsche nach etwas Besonderem hat, auch nach der Karte gespeist werden. Auch für die übrigen Mahlzeiten (Frühstück, Lunch) gelten dieselben Anordnungen wie für das Diner. Der Preis des Schiffsbillets bleibt nach wie vor derselbe, und die Passagiere brauchen die nach der Karte bestellten Mahlzeiten keineswegs besonders zu bezahlen.

Mit dieser Neuordnung kommt der Lloyd einem langgehegten Bedürfnisse der Passagiere entgegen und das Leben an Bord wird noch mehr als bis jetzt den Charakter eines vornehmen Hotelbetriebes annehmen und sich vor allem viel zwangloser und angenehmer gestalten.

Wie seine drei berühmten Vorgänger ist auch der neue Dampfer »Kronprinzessin Cecilie« im wahren Sinne des Wortes ein schwimmendes Prachthotel allerersten Ranges, dem nur wenige Luxushotels am Lande gleichkommen. Alles, was sich erfinderische Köpfe zur Bequemlichkeit der Reisenden ausdenken konnten, hat hier seine Verwirklichung erfahren, und obgleich überall der grösste Luxus herrscht, dient doch alles von dem einfachsten Raume III. Klasse an bis zum elegantesten Prunkgemach in erster Linie der Behaglichkeit und Zweckmässigkeit. Auch auf diesem Dampfer fehlen neben den äusserst gemütlichen und höchst stimmungsvoll ausgestatteten Rauchsalons nicht die in neuerer Zeit auf den grossen Passagierdampfern schnell zu grosser Beliebtheit gelangten Wiener Cafés, die auf dem vorderen und hinteren Sonnendeck (je eins für Raucher und für Nichtraucher) eingerichtet sind.

Schon ein flüchtiger Besuch des stolzen Schiffes lehrt — und viel mehr noch bietet sich bei einer Reise mit einem dieser modernen schwimmenden Paläste die Gelegenheit, dies zu erkennen —, dass durch inniges Zusammenarbeiten von Ingenieur und Künstler ein ganz hervorragendes Werk geschaffen ist, das wohl imstande ist, jedem, dem es zu sehen vergönnt ist, Achtung einzuflössen vor deutschem Können und deutschem Unternehmungsgeist, wie sie die Stettiner Vulkanwerft und der Norddeutsche Lloyd während der Zeit ihres nunmehr zwanzigjährigen Zusammenarbeitens oft betätigt haben.

# Die Kaiser-Wilhelm-Brücke in Wilhelmshaven.

Hierzu das Titelbild und eine Abbildung.

Die grösste Doppeldrehbrücke in Deutschland, gleichzeitig die zweitgrösste der Welt, ist am 6. September d. J. dem Verkehr übergeben worden. Es ist dies die Kaiser-Wilhelm-Brücke in Wilhelmshaven.

Dieselbe wurde zur Vermittelung des Verkehrs über den Zufahrtskanal zu den neuen Hafenanlagen südlich des Ems-Jade-Kanals gebaut.

Die grösste und gleichzeitig älteste aller bestehenden Doppeldrehbrücken ist die Penfeld-Brücke in Brest, welche zwischen den Brückenpfeilern eine lichte Weite von 106,75 m hat und im Jahre 1861 erbaut wurde.

Die beiden Brückenpfeiler der Kaiser-Wilhelm-Brücke haben einen lichten Abstand von 70 m, die Sohlenbreite beträgt an der Durchfahrtsstelle bei einer Wassertiefe von 9,75 m noch 64,4 m, so dass die grössten Kriegsschiffe bequem und ungehindert durchfahren können. Zur Ueberbrückung dieser Durchfahrtsöffnung dienen zwei doppelarmige Drehbrücken, deren Arme nach beiden Seiten 35 m auskragen. Durch diese Anordnung sind besondere Gegengewichte entbehrlich geworden, ebenso konnte der landseitig auskragende Brückenteil ohne weiteres zur Ueberbrückung der an den Ufern befindlichen Strassen und Bahngleisanlagen nutzbar gemacht werden. Damit aber das Normalprofil für Eisenbahndurchfahrten innegehalten werden konnte, musste die Fahrbahn an den Brückenenden eine Höhenlage von etwa 6 m erhalten.

Die lichte Durchfahrtshöhe in der Mitte beträgt bei normalem Wasserstande 9 m, die Fahrbahnhöhe im Scheitel 13,25 m über dem Wasserspiegel. Bei dieser Durchfahrtshöhe können ganze Kohlenschleppzüge ohne Oeffnen der Brücke unter derselben hindurchfahren, was bei dem starken Landverkehr infolge Anwesenheit der Flotte im Hafen von grösster Wichtigkeit ist.

Eine zwischen dem nördlichen Brückenpfeiler und der Rampe angelegte Fahrrinne dient als Weiche oder zur Durchfahrt kleinerer Fahrzeuge.

Die Steigung und das Gefälle der Brücke steht im Verhältnis 1 : 34. Der Gefällwechsel liegt im Scheitel der Brücke. Von dem nördlichen Landpfeiler läuft des Gefälle auf eine etwa 210 m lange Rampe nach dem Strassenniveau, die vom südlichen Landpfeiler ausgehende kurze Rampe mündet auf die Seedeichkrone.

Die Rampen haben eine Kronenbreite von 12 m. Hiervon entfallen je 3 m auf die Fusswege und 6 m auf die Fahrbahn. Die letztere ist mit Klinkern gepflastert und mit Bordsteinen aus Granit eingefasst. Die Fusswege sind in einer Breite von 2,5 m mit Klinkerpflaster versehen. Die Böschungen sind mit Rasen bepflanzt. An den Brückenenden und in den Höhen der Strassenzüge sind die Rampen durch steinerne Treppen zugängig. Die Landpfeiler, welche die Rampen abschliessen, nehmen den Erddruck der Rampen auf. Sie sind mit Vorrichtungen versehen, welche die Auflagerdrucke der Verkehrslast auf den 35 m langen Ausleger aufnehmen. Die Baugruben für diese Landpfeiler haben eine Tiefe von 2,5 m; von dort reichen 14 m lange Pfähle bis zum tragfähigen Baugrund, um das Gewicht der Pfeiler und den Druck der Erdmassen aufzunehmen.

Zu beiden Seiten der Landpfeiler ist je ein Turm errichtet, von denen der eine als Warteraum, der andere als Bedienungsraum für den Bewegungsmechanismus der Brücke dient.

Die Breite der Brücke beträgt 7,8 m, wovon 4,5 m auf die Fahrbahn und je 1,65 m auf die Fusswege entfallen. Die Fahrbahn hat einen doppelten Bohlenbelag — Eichenholz auf kiefernen Tragebohlen — während die Fusswege nur einen einfachen Bohlenbelag haben, dessen Kanten mit Winkeleisen gesäumt sind.



Die »Kaiser Wilhelm-Brücke«, Doppeldrehbrücke in Wilhelmshaven.

Der Hauptträger der Brücke besteht aus einfachem Fachwerksverband mit einer Feldbreite von 5,25 m. Das zum Bau verwandte Material ist ausschliesslich Thomas-Flusseisen. Das Gesamtgewicht der Brücke beträgt etwa 440 t, ihre Höchstbelastung 500 kg pro Quadratmeter.

In geöffnetem Zustande ruht die Brücke ausschliesslich auf dem Königsstuhl; die Laufrollen sind, um die für die Bewegung erforderliche Reibung hervorzubringen, etwa mit 20 t belastet. In geschlossenem Zustande wird der Königsstuhl durch Schraubspindeln am Landauflager entlastet und gleichzeitig der Druck auf zwei feste Auflager auf den Brückenpfeiler übertragen.

Die Fundamentierung der Brückenpfeiler war infolge der äusserst ungünstigen Bodenverhältnisse recht schwierig. Die Balken für die Spundwände wurden durch künstliche Einspülung in den Baugrund eingelassen.

Bis zur Fertigstellung des elektrischen Antriebes wird die Brücke vorläufig durch Handbetrieb betätigt. Zum Oeffnen und Schliessen derselben sind etwa 10 Minuten erforderlich; nach Anbringung des elektrischen Betriebes dürfte diese Zeit auf 3 Minuten reduziert werden können. Mit dem Bau der Brückenanlage wurde im Oktober 1905 begonnen. Die sämtlichen Erd- und Maurerarbeiten führte die Firma Ph. Holzmann & Co., Mannheim, aus. Der Bau der eigentlichen Brücke war den

Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg-Nürnberg übertragen worden.

Während der Ausführung der Erd- und Maurerarbeiten wurden die einzelnen Teile der Brücke in Gustavsburg — einem Zweiggeschäft der genannten Firma — fertiggestellt und mittels Eisenbahn nach dem Bestimmungsort übergeführt. Zur Montage wurden dann die einzelnen Teile mit Hilfe eines Kranes auf ein Holzgerüst gebracht, daselbst eingepasst und zusammengenietet. Mit der Montage wurde im November vorigen Jahres begonnen.

Zum Bau der Rampen wurde das bei den Hafenerweiterungen gewonnene Baggergut verwendet.

Die Gesamtkosten der Brückenanlage belaufen sich auf etwa 450 000 Mk.

# Eine eigenartige Hausindustrie.

Von Arthur Boeddecker, Ingenieur, Elberfeld. 

Viele Gegenden unseres Vaterlandes sind wohl mehr oder weniger der Sitz einer Industrie, welche mit der geographischen Ortsbezeichnung eng zusammenhängt; so haben wir, um gleich einige markante Beispiele anzuführen, den rheinisch-westfälischen, den Saar- und den oberschlesischen Kohlenbezirk, die sächsische Spitzenklöppelei, Thüringer Holzindustrie, Harzer Bergbau, Schwarzwälder Uhrenfabrikation und viele andere; aber auch die Städtenamen sind oft mit der in ihnen gepflegten Industrie eng verwachsen, als Nürnberger Spielwaren, Solinger Stahlwaren, Rathenower Brillen, Solnhofener Schiefer usw. Meistens weist der Boden um solche Städte mineralische oder andere Rohstoffe auf, welche von der heimischen Industrie seit altersher gewonnen, verarbeitet und als Fertigware in den Handel gebracht werden. So ist das der Fall bei den Solnhofener Schieferbrüchen; die Lager bei diesem Städtchen werden seit Jahren abgebaut, und der Schiefer wird zu Platten für Hausbedachung, für Fliesen oder, geschliffen, für Schiefertafeln unserer A-B-C-Schützen verwendet. Um den Betrieb lohnender, die Herstellung bzw. Verarbeitung billiger zu gestalten, werden naturgemäss die neuesten Errungenschaften unserer weit fortgeschrittenen Technik herangezogen. Da jedoch die benötigten Werkzeuge und Maschinen in der Regel sehr teuer sind, so ist die Folge, dass die Grossindustrie ständig an Boden gewinnt und die kleineren Betriebe aufsaugt. Einen schlagenden Beweis bilden die kleineren Schmiedehämmer an der Sieg und an der Wupper.

Um der drohenden Aufsaugung durch die Grossindustrie zu entgehen und die Kosten für die benötigten Maschinen und Hilfsmittel leichter aufbringen und dieselben besser ausnützen zu können, tun sich die kleineren Betriebe auch wohl zu Genossenschaften zusammen.

Nur sehr selten trifft man noch Industrien an, welche ihren ursprünglichen Charakter als Hausindustrie, wie sie bereits seit langen Jahren von Vätern und Vorvätern ausgeubt wurde, trotz Grosskapital und anderer drohender Faktoren, bewahrt haben. Hierfür ist wohl die Bearbeitung von Edelsteinen in Oberstein das beste Beispiel.

Am Mittellauf der Nahe, in den Schluchten des Idarwaldes, den Ausläufern des Hunsrücks, gebettet, liegt das kleine Städtchen Oberstein, seit uralten Zeiten der Sitz einer ebenso eigenartigen wie seltenen Industrie. Hier werden alle nur vorkommenden Halbedelsteine, als da sind: Achat, Chalzedon, Jaspis, Bergkristall, Amethyst, Topas, Lapislazuli, Aquamarin, Turmalin usw., verarbeitet und geschliffen, so dass sie später an schneeigen Armen oder in rosigen Ohrmuscheln schöner Frauen die Augen blenden.

Das Gebirge in und um Oberstein war und ist noch heute reich an Achaten verschiedener Art und variabler Färbung. Durch diese Achatfunde hat sich in Oberstein und dem benachbarten Idar eine höchst interessante Steinschleiferei entwickelt, ähnlich den Diamantschleifereien in Amsterdam und Brüssel.

Die Kunst des Steinschleifens und die innere Einrichtung der Schleifmühlen sind uralt und wurden im Mittelalter als Geheimnis streng gehütet. Jeder Schleifer musste sich durch einen schweren Eid verpflichten und durfte sich nicht ausser Landes begeben. Ausländer durften nicht in der Kunst unterrichtet werden, und das Betreten der Schleifereien war für Fremde streng verboten. Die Zunft der Schleifer bildete eine starke Gilde und es herrschte eine strenge Zunftordnung; nur die Söhne von eingesessenen Meistern durften das Schleifen erlernen.

Gegenwärtig gibt es etwa 160 Schleifen oder Achatmühlen in Oberstein-Idar, von denen die meisten am fisch- und wasserreichen Idarbach, andere am Fischbach und der Nahe stehen. Sie werden meist durch Wasserkraft mittels Mühlrades betrieben, nur einige wenige Dampfschleifen sind in neuerer Zeit hinzugekommen.

Die Schleifen sind gewöhnlich kleine, einstöckige Gebäude mit einer Menge verhältnismässig grosser Fenster, denn der Schleifer bedarf des hellsten Lichtes für seine feine Arbeit. Nehmen wir nun eine solche Steinschleife oder, wie der landesübliche Ausdruck heisst, Achatmühle, in näheren Augenschein.

Durch einen kleinen Vorraum treten wir in die Werkstätte ein, wo uns ein ohrenbetäubender Lärm empfängt. Um einen grossen Wellbaum, den das Wasserrad treibt, hängen vier bis fünf mächtige Schleifsteine, deren jeder ein Gewicht von 30 bis 40 Zentnern hat. Sie kommen meistenteils aus den Sandsteinbrüchen der Pfalz und müssen, bevor sie eingehängt, das heisst, über den hölzernen oder in neuerer Zeit eisernen Wellbaum eingeschoben und festgekeilt werden, aufs genaueste daraufhin untersucht werden, ob der Stein auf dem Transport nicht beschädigt worden ist resp. ob er keine Sprünge hat; denn durch das Springen der Steine im Betrieb hat schon mancher Schleifer sein Leben verloren. Um an Bau- und Betriebskosten zu sparen, werden die Steinschleifen gewöhnlich von mehreren Schleifern gemeinsam erbaut und die einzelnen Mitglieder der Genossenschaft haben dann, wie man sagt, einen ganzen oder halben Stein, also, wenn es 4 Steine sind, $^1/_4$ oder $^1/_8$ Anrecht.

Vor jedem Schleifstein, der ständig durch eine besondere Wasserleitung feucht gehalten wird können zwei Mann arbeiten.

In den Schleifstein sind auf seinem Umfang verschiedene Bahnen oder Formen (Kaliber) eingearbeitet, welche der Oberfläche der geschliffenen Steine entsprechen. In diese Bahnen bzw. Rillen hält der Arbeiter den zu schleifenden Stein hinein und gibt ihm die vorgeschriebene Gestalt. Die Schleifformen sind sehr mannigfaltig und variieren in den verschiedensten Modifikationen und Zusammensetzungen von Pyramide und Rhombus, z. B. Oktaeder (Achteck), Rombendodekaeder, Triakisoktaeder (Pyramidenachteck), Ikosytetraeder, Brachydomen, Makropinakoid, und wie die Formen alle heissen.

Um mit dem zu schleifenden Stein hantieren zu können, wird derselbe auf die Spitze eines Handgriffs festgekittet, dann wird die eine Seite geschliffen; nachdem dies geschehen, wird der Stein losgebrochen und mit der geschliffenen Seite eingekittet, sodann die noch rohe Seite geschliffen. Das Schleifen ist eine harte, ungesunde Arbeit; durch das Liegen vor dem Stein werden Magen und Brust eingeengt und das freie, tiefe Atmen verhindert, überdies zieht feiner Steinstaub in die Lungen ein und das stete Arbeiten im Wasser tut das übrige, so dass viele Schleifer im besten Mannesalter meistens an Lungenschwindsucht dahinsiechen und sterben.

Sind die Steine in dieser Weise auf dem Schleifstein geschliffen und geglättet, so werden sie von einem Arbeiter auf dem Bock oder der Scheibe poliert. Der Bock ist mit weichem Leder bezogen und werden die Steine auf diesem mit der Hand fest gerieben, um einen hohen Glanz zu erzielen. Die Scheibe besteht gewöhnlich aus Filz und wird durch einen Riemen von dem Wellbaum aus in schnelle Umdrehung versetzt. Sie dient demselben Zweck wie der Bock und verrichtet nur die mechanische Arbeit selbst, denn der Stein braucht nur gegen die rotierende Scheibe gepresst zu werden.

In einer Ecke steht noch eine kleine Kreissäge, auf welcher die Rohsteine durch eine dünne Blechscheibe, deren scharfer Rand mit Diamantstaub bestrichen und mit Petroleum angefeuchtet wird, in Platten zerschnitten werden. In diesen Achatmühlen werden sämtliche Steine verarbeitet, doch besonders der Chalzedon, der früher auch in der Umgegend gefunden wurde, jetzt aber meist aus Südamerika eingeführt wird.

Die Steine, welche im Naturzustand von schwach blauer Färbung sind, werden in der Regel künstlich gefärbt in mancherlei Farben, rot, schwarz, Onyx und braun, und gehen dann nach diesem Färbungsprozesse in die Hände der Graveure über, welche Köpfe, Wappen usw. darauf gravieren. Dann erst kommen sie als Gemmen oder geschnittene Kameen in den Handel, welcher diese Halbedelsteine meist nach Frankfurt am Main und Belgien führt.

Mit der Steinschleiferei ist das Gewerbe der Bohrer, Hohlmacher, Graveure und Goldschmiede eng verbunden. Der Bohrer bohrt vermittelst Stiften oder Röhren, die mit Petroleum befeuchtet und mit Diamantstaub bestrichen werden, Höhlungen und Löcher in die Steine; ihm verdanken wir die früher so beliebten Ringe aus Achat. Der Hohlmacher stellt grössere Hohlwaren, wie Tassen, Schalen, Mörser und Pokale auf rotierenden Schmirgelsteinen her, eine Arbeit, welche sehr anstrengend ist, ausserordentliche Geduld und äusserste Aufmerksamkeit erfordert.

Mit der Zeit wurde das Suchen nach Achat in den Obersteiner Bergen unrentabel, und da auch Südamerika, insbesondere Brasilien, bessere und billigere Rohedelsteine auf den Weltmarkt brachte, so bezieht heute der Idar-Obersteiner Industriebezirk sein gesamtes Rohmaterial ausnahmslos aus Brasilien. Der grösste Teil der geschliffenen Steine wird nach Frankfurt am Main, Pforzheim, Belgien und besonders nach Nordamerika versandt; ein anderer Teil wird in Oberstein selbst zu Schmucksachen der verschiedensten Art verarbeitet und findet auf dem gesamten Kontinent gern Absatz.

Die Preise der Halbedelsteine sowohl wie der Edelsteine steigen und fallen je nach der Geschäftslage, dem Angebot und der Nachfrage; wurde doch schon ein Pfund rohen Onyxes mit 150 Mark versteigert und ebenso das gleiche Quantum feinen Amethystes mit 300 Mark.

Ausser der Steinschleiferei hat in den letzten zehn Jahren die Fabrikation von Uhrketten aus Nickel und vergoldetem Tombak in Oberstein einen grossen Aufschwung genommen.

Nun aber muss man in neuerer Zeit wahrnehmen, dass auch die Tage dieses alten Gewerbes, dessen Ausübung sich vom Vater auf den Sohn vererbte, gezählt sind. So sind in den letzten Jahren mehrere Fabriken gegründet worden, welche die Bearbeitung der Steine in grossem Massstab betreiben, den bisher aber selbständigen Handwerker in ihren Dienst einstellen. In diesen Fabriken werden auch Diamanten und Perlen verarbeitet und bieten dieselben den Londoner und belgischen Diamantschleifereien erfolgreich Konkurrenz, sie sind vollauf beschäftigt und entwickeln sich aufs beste. Auf dem Weltmarkt haben sie bereits festen Fuss gefasst, und die Edelsteinindustrie hat mit ihnen als einem namhaften Faktor zu rechnen; ein Beweis für die Lebensfähigkeit dieses Industriezweiges.

---

# Die Zuckersiederei in Alt-Berlin.

Mit 4 Abbildungen.

Von F. Dopp jun., Ingenieur in Berlin

»Versüsse dein Leben!« — Diesen modernen Spruch auf den Ladenschildern unserer heutigen Zuckerwarenhändler haben auch unsere guten Altvordern schon weislich beherzigt. Freilich mussten sie dabei weit anspruchsloser sein als wir verwöhnten Kinder des 20. Jahrhunderts; der Zucker war noch bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts ein Genussmittel nur für die wohlhabenden Kreise und noch einige Menschenalter früher eine Delikatesse. Der Honig und die aus mancherlei Früchten eingedickten Siruparten haben damals seine Stelle im Haushalt unserer Urgrosseltern noch vertreten.

Bekannt aber war der im Orient aus dem Zuckerrohr hergestellte Zucker schon frühzeitig in Europa, ja um das Jahr 1000 sollen in Venedig schon Zuckerraffinerien bestanden haben, in denen auch die noch heute gebräuchliche Form der Zuckerhüte der Ueberlieferung nach schon Anwendung fand. Durch die Kreuzzüge allgemeiner bekannt geworden, wurde er dann Jahrhunderte

lang von den mittelalterlichen Aerzten gern als Heilmittel verwendet, bis er endlich in dem leichtlebigen, genussfrohen Zeitalter, das dem 30jährigen Krieg voranging, zum Genuss- und Nahrungsmittel wurde.

In Berlin finden wir die erste Zuckerraffinerie unter der Regierung des Grossen Kurfürsten, der




Abb. 1. Weylersche Zuckersiederei zu Berlin im Jahre 1688.

nach dem furchtbaren Elend des grossen Religionskrieges die geringen Reste des altmärkischen Gewerbefleisses unter unsäglichen Schwierigkeiten neu belebte und neue Gewerbszweige mit Hilfe herbeigerufener Einwanderer einführte.

So erhielt ein Kaufmann Joh. Weyler im Jahre 1660 ein auf 15 Jahre erteiltes Privilegium zur Errichtung einer Zuckerraffinerie. Unser erstes Bild zeigt das verhältnismässig noch kleine, nur einstöckige Gebäude mit seinen sechs Fenstern Front, das an der Jungfernbrücke unmittelbar am südlichen Spreearm lag, nach einem Berliner Plan vom Jahre 1688. Von dieser Zuckersiederei wird aus dem Jahre 1679 berichtet, dass sie ganz Berlin mit Zucker versorge, dann aber hören wir nichts mehr von ihren weiteren Lebensschicksalen, hören auch nichts von etwaigen andern Zuckersiedereien bis zur Regierung Friedrichs des Grossen.

Im Jahre 1748 nämlich erbaute das grosse alte Berliner Handelshaus von Splittgerber, später Gebr. Schickler, seine erste Zuckersiederei in der Wallstrasse, der schon 1752 und 1755 zwei weitere Raffinerien der gleichen Firma folgten, die vor dem Stralauer Tor erbaut wurden. Dass die Kunstfertigkeit der Weylerschen Arbeiter zu jener Zeit in Berlin völlig verloren gegangen war, scheint wohl mit voller Sicherheit aus der Tatsache hervorzugehen, dass das Haus Splittgerber sich die Arbeiter für die Siederei aus Holland und sogar aus England kommen lassen musste. Auch diese neuen Raffinerien lagen am Ufer der Spree; von ihren stattlichen Abmessungen gibt unser zweites Bild einen Begriff, das eine der Fabriken vor dem Stralauer Tor mit ihren sieben Geschossen darstellt.

Werfen wir nun zunächst einen Blick in das Innere einer solchen Siederei und betrachten wir den damaligen Herstellungsprozess des Zuckers. Unsere Abbildung zeigt uns eine solche kleine Zuckersiedereianlage, wie sie gegen Ende des 18. Jahrhunderts in Berlin benutzt wurde und wie sie bei der starren Unveränderlichkeit der Handwerke und Gewerbe in früherer Zeit für den ganzen langen Zeitraum des 17. und 18. Jahrhunderts typisch gewesen sein wird.

Der zu Wasser von Hamburg herbeigeführte, im Auslande aus dem Zuckerrohr gewonnene Rohzucker — Maskovade genannt — wurde in gemauerten Schächten (a in Fig. 3) aufbewahrt und von hier in die kupferne Kochpfanne b von etwa 5 Fuss Tiefe und Durchmesser gebracht, von denen in grösseren Siedereien bis zu drei oder fünf in gemauertem Herde neben einander standen und die mit Steinkohlenfeuer angeheizt wurden. In ihnen kochte man den Zucker mit Kalkwasser, das in dem Kalkbehälter c hergestellt wurde, und mit Zusatz von Ochsenblut. In dem entstehenden Schaum sammelten sich alle Verunreinigungen des Rohzuckers, der nach mehrstündigem Kochen in die Klärpfanne d hinübergeschöpft wurde. Auf der Klärpfanne erblicken wir den primitiven Vorläufer unserer heutigen Filterpressen, einen mit einem Wolltuch ausgelegten Weidenkorb, durch den der Sud hindurchgeseiht wurde. Aus der Klärpfanne ging dann der Sud nochmals in die Kochpfannen, dieses Mal mit Hilfe einer gewöhnlichen Handpumpe, deren Anwendung für den nicht geklärten Sud ausgeschlossen war, und wurde unter Zusatz von Butter, die das Aufwallen verhindern sollte, bis zur richtigen Zähigkeit und Durchsichtigkeit eingedickt, was mit Auge und Hand vom Arbeiter geprüft wurde. Nun wurde der zähflüssige Sud in die in einem besonderen Raum, der Füllstube, stehende kupferne Kühlpfanne befördert, was wieder mit Schöpfern von Hand geschehen musste. Die abgekühlte Zuckerlösung wurde dann in tönerne Formen eingefüllt, die in grosser Anzahl um die Kühlpfanne herumstanden. Diese mit Holz um-

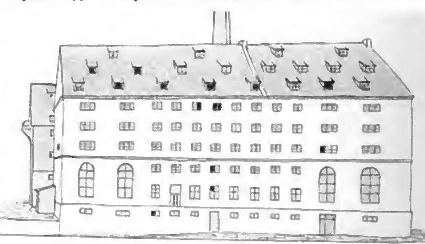


Abb. 2. Splittgerber- später Schicklersche Zuckersiederei in Berlin.

kleideten Tonformen (Fig. 4) steckten mit der offenen, anfangs mit einem Tuchballen verschlossenen Spitze in Gefässen und wurden durch Handaufzüge auf die Trockenböden gebracht.

Die Trockenböden nahmen den grössten Raum der damaligen Siedereien ein; bis zu sieben Stockwerken übereinander; von den Rauchgasen der Kochpfannenherde geheizt, bildeten sie die oberen Geschosse und Dachböden der grossen, kasernenartigen Gebäude.

Während des mehrere Wochen andauernden Absickerns und Trocknens der Formen wurden letztere oben mit einer Tonschicht bedeckt; der durch die Zuckerform langsam hindurchsickernde Ton sollte dem Zucker die letzte Reinigung geben,

ihm seine bläulich weisse Färbung verschaffen. — Ehe die fertigen Zuckerhute nach dem Herausnehmen aus den Formen in das schon damals übliche blaue Papier geschlagen wurden, kamen sie noch auf acht Tage in die starke Hitze besonderer, durch eiserne Oefen geheizter Trockenkammern.

Tantae molis erat — so viele Zeit und Mühe kostete es zu unserer Urväter Zeiten, den beliebten Süssstoff zu gewinnen.

An Einfachheit ist ihre maschinelle Einrichtung nicht wohl zu unterbieten; besassen doch die wenigen im Betrieb angewendeten Pumpen noch Saugerohre aus ausgebohrten Fichtenstämmen, die mit Blei gegen einander abgedichtet waren, wie man deren beim Bau der Untergrundbahn am Spittelmarkt vor kurzem nach langem, tatenlosem Stillleben aus dem Schoss der Erde herausgegraben hat.

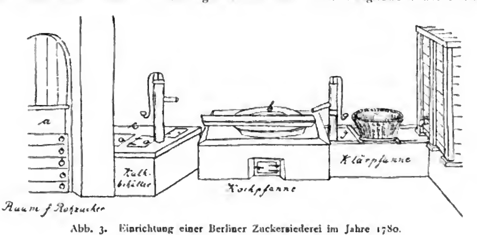



Abb. 3. Einrichtung einer Berliner Zuckersiederei im Jahre 1780.



Abb. 4. Tonerne Zuckerform.

Es würde hier zu weit führen, auf Einzelheiten dieser alten Betriebsart näher einzugehen, so auf Verwertung der Nebenprodukte (Sirup), die Herstellung besonderer Spezialitäten, wie des zum zweiten Male raffinierten und in besonders heissen Räumen auskristallisierten Kandiszuckers. Erwähnt sei nur, dass man in der Verwertung der Abfälle sehr genau war; mussten sich doch die Sieder Hände und Werkzeug in besonderen Trögen reinigen, deren zuckerhaltiges Wasser dann an die Branntweinbrennereien verkauft wurde.

Schon 3 Jahre vor der Errichtung der ersten Splittgerberschen Raffinerie hatte Marggraf in einer Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften einen lateinischen Aufsatz vorgetragen, in dem er Mitteilung davon machte, dass im Safte der Runkelrübe sich ein Stoff vorfinde, der mit dem ausländischen Rohrzucker völlig wesensgleich sei. Durch Laboratoriumsversuche bewies er, dass es möglich sein müsse, solchen Zucker aus Rüben fabrikmässig herzustellen. Aber niemand ging auf seine Ideen ein; Kollegen des Forschers bezeichneten sie sogar als töricht und lächerlich und behaupteten, es sei unmöglich, den Kolonialzucker durch einheimischen ersetzen zu können.

Während Marggrafs bedeutende Entdeckung unbeachtet blieb und erst ein halbes Jahrhundert später von Achard wieder aufgenommen und zum Ziele geführt wurde, blühten die Rohrzuckersiedereien zu Berlin mächtig auf, namentlich als unter Friedrich Wilhelm II. das Splittgerbersche Monopol beseitigt und die Zuckersiederei für ein freies Gewerbe erklärt wurde. Jetzt entstanden die Siedereien von Treskow in der Zimmerstrasse und von Jordan in der Münzstrasse. In allen fünf Berliner Siedereien wurden 1791 von 223 Arbeitern für 867 580 Rthlr. Zucker produziert, wozu man für 704 853 Rthlr. Rohmaterial gebraucht hatte (Zucker, Kalk, Ton, Feuerung). Von der Produktion wurden für 704 040 Rthlr. im Lande, für 84 658 Rthlr., also rund 9 pCt., ausserhalb Preussens abgesetzt.

Im Jahre 1793 sehen wir auf dem Gebiete der Zuckersiederei die erste Aktiengesellschaft entstehen, die Berlin aufzuweisen hat und deren Begründung den heftigsten Widerspruch der älteren Siedereien hervorrief. Schon 1792 nämlich war einem Zuckersiedermeister Roennenkamp eine Konzession zum Bau einer Zuckerfabrik in der Neuen Münzstrasse erteilt worden. Da er nicht genügend Kapital besass, verkaufte er seine Konzession an eine Anzahl von Mitgliedern der Berliner Kaufmannsgilde, die nun die »Berlinische Zuckersiederei-Compagnie« begründeten und das Roennenkampsche Grundstück mit Fabrik und Einrichtung für 11 500 Thl. kauften. Die älteren Siedereien verlangten von der Regierung die Aufhebung der Konzession, die nur für eine Einzelperson und nicht für eine Gesellschaft erteilt sei, weil sie von dem neuen Unternehmen eine schwere Schädigung, ja den Ruin der andern Siedereien befürchteten. Es half ihnen aber nichts. Auch vermochten sie es sehr gut, weiter zu blühen und zu gedeihen, ja sogar sich beträchtlich zu vermehren. Denn 1828 zählte man zu Berlin elf Zuckersiedereien, von denen aber 1847 nur noch neun bestanden, während heute keine einzige mehr vorhanden ist. Nicht die Einführung der Aktiengesellschaften sollte diesem einstigen Alt-Berliner Gewerbszweig das Lebenslicht ausblasen, sondern die übermächtige Konkurrenz der im 19. Jahrhundert auf dem platten Lande aufblühenden Rübenzuckerfabriken. Was Gelehrte der Akademie im Zeitalter des Grossen Friedrich für unmöglich erklärt hatten, trat ein. Der einheimische Rübenzucker verdrängte den fremden Kolonialzucker und ward sogar ein Ausfuhrprodukt von gewaltiger Bedeutung. Unsere Berliner Siedereien versuchten zwar, den Sieg in diesem Wettkampf so lange als möglich an ihre Fahne zu fesseln und führten Dampfmaschinen und moderne Apparate ein. Eine nach der andern aber gab den Kampf auf und fast alle machten sie bei der Auflösung ein sehr gutes Geschäft bei der Umwandlung ihrer Grundstücke in Bauland. Von ihrer Bedeutung für das Erwerbsleben unseres alten Berlin mag ausser den oben angeführten Zahlen die Tatsache einen Begriff geben, dass allein die »Berlinische Zuckersiederei-Compagnie« in den 67 Jahren ihres Bestehens über 120 Millionen Pfund Zucker verkauft hat, was einen Verkaufspreis von beinahe 24 Millionen Talern ergab.

# Elektrische Andrehvorrichtungen für Dampfmaschinen und Gasmotoren.

Mit sieben Abbildungen auf Seite 378 bis 381.

Die von den Felten & Guilleaume - Lahmeyerwerken (abgekürzt F. G. L.) nach den Patenten 145 018 und 146 387 gebauten elektrischen Andrehvorrichtungen sind bei grossen Dampfmaschinen und Gasmotoren als Ersatz für die von Hand betätigten Klinkvorrichtungen oder sonstigen mechanischen Andrehvorrichtungen mit Vorteil zu

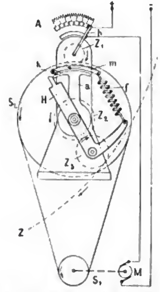



Abb. 1. Schematische Darstellung der elektrischen Andrehvorrichtung.

verwenden und dienen hauptsächlich dazu, die anzulassende Maschine in die Anlaufkurbelstellung zu bringen, bzw. dem Schwungrade eine mässige Umfangsgeschwindigkeit zu erteilen. Im wesentlichen bestehen die Andrehvorrichtungen aus einem Elektromotor, der mittels Kette oder Schneckenradübersetzung ein in den Schaltkranz des Schwungrades eingreifendes Zahnrad bewegt. Dieses wird, sobald die Kraftmaschine eine bestimmte Eigengeschwindigkeit erreicht hat, selbsttätig ausser Eingriff gebracht, während gleichzeitig und ebenfalls automatisch der Elektromotor stillgesetzt und der zum Einrücken der Vorrichtung und Anlassen des Elektromotors dienende Einschaltapparat in seine Nullstellung zurückgeführt wird.

Hieraus ergeben sich folgende Vorteile: Einfachste Inbetriebsetzung. Der Maschinist hat beim Andrehen der Maschine nichts weiter zu tun, als das Handrad des Motor-Anlassers langsam in seine Endlage zu drehen. Alles übrige besorgt die Andrehvorrichtung allein. Sie bringt das Zahnrad der Andrehvorrichtung mit dem Zahnkranz des Schwungrades in Eingriff, dreht die Kraftmaschine so lange an, bis die Anlaufgeschwindigkeit erreicht ist. Während die Andrehvorrichtung ihre Arbeit verrichtet, kann der Maschinist an den Ventilen bleiben, um diese zur richtigen Zeit entsprechend zu bedienen. Durch Verwendung der Fernsteuerung nach D. R. P. 146 387 ist die Betätigung der Andrehvorrichtung von einem beliebigen Punkt des Maschinenhauses aus möglich.

Zunächst sei nach der schematischen Darstellung in Abb. 1 die Wirkungsweise der Andrehvorrichtung erläutert:

Der Elektromotor $M$ treibt mittels Kette die Scheibe $S_2$ an, mit der das Zahnrad $Z_2$ fest verbunden ist. Dieses steht mit dem Zahnrad $Z_3$ in Eingriff, das auf einem drehbaren Hebel $H$ gelagert ist, so dass es eine Schwenkbewegung um $Z_2$ ausführen kann. Durch eine kräftige Spiralfeder $f$ ist der Hebel $H$ mit einem Zahnsegment $m$ verbunden, das mit Hilfe des Zahnrades $Z_1$ durch den Hebel $h$ verschoben werden kann und bei seiner Drehung den Hebel $H$ und das auf ihm gelagerte Zahnrad $Z_3$ mitnimmt, bis dieses mit dem Zahnkranz $Z$ des Schwungrades in Eingriff kommt. Der Hebel $h$ schaltet hierbei gleichzeitig mittels des Anlassers $A$ den Elektromotor ein. Durch weitere Drehung des Hebels $h$ und infolgedessen des Zahnsegmentes $m$ wird die Spiralfeder $f$ stärker gespannt, während der Anlasser allmählich kurz geschlossen wird. Das Segment wird dann durch eine Sperrklinke $k$ in der Endstellung festgehalten. Erreicht nun das Schwungrad eine grössere Geschwindigkeit als ihm durch die Andrehvorrichtung erteilt werden kann, so wird das auf dem Hebel $H$ sitzende Zahnrad $Z_3$ und daher auch der Hebel selbst in der Drehrichtung des Schwungrades verschoben und löst, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, mit seinem oberen Ende die Sperrklinke aus; das Zahnsegment schnellt jetzt unter der Einwirkung der Spiralfeder zurück und schaltet dabei den Anlasser aus, so dass der Motor zum Stillstand kommt, während der Hebel $H$ durch das Schwungrad einen genügenden Anstoss erhalten hat, um das Zahnrad $Z_3$ ausser Eingriff zu bringen.

Bis zu Zahndrücken von 3000 kg werden die Andrehvorrichtungen mit Kettenradantrieb ausgeführt, während für Zahndrücke bis 6000 kg Schneckenradübersetzung zur Anwendung kommt. Die normale, durch die Andrehvorrichtung dem Schwungrad erteilte Schaltkranzgeschwindigkeit beträgt 6 bis 9 m pro Minute und kann auf Wunsch maximal bis zu 8 bis 10 m gesteigert werden. Die Andrehvorrichtungen werden sowohl für den Antrieb durch Gleichstrom- wie durch Drehstrommotoren geliefert.

Die Abb. 2 stellt die Andrehvorrichtung Modell I dar, wie solche u. a. für die Schiffswerft von Harland & Wolff, Belfast, und die Elektrizitätswerke Duisburg und Charlottenburg geliefert wurden, wo sie zum Andrehen von Dampfmaschinen von 2000 bis 3000 PS Leistung dienen. In Abb. 3 ist noch die Spezialausführung einer Andrehvorrichtung gleichen Systems dargestellt, während Abb. 4 den Anbau der Andrehvorrichtungen Modell I an die Kraftmaschine erkennen lässt.

In Abb. 5 und 6 sind Andrehvorrichtungen nach Modell II wiedergegeben, wie sie beispielsweise in den City-Elektrizitätswerken der Charing Cross Company,

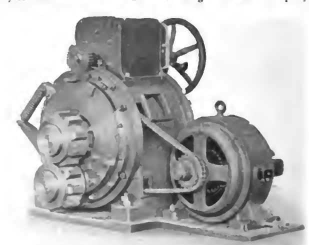


Abb. 2. Elektrisch angetriebene Andrehvorrichtung für eine Dampfmaschine von 3000 PS Leistung.

London, im Betrieb stehen, in den letztgenannten Werken zum Andrehen von Dampfmaschinen von 6000 PS Leistung. Die Abbildungen lassen erkennen, wie wenig Platz die Andrehvorrichtungen der F. G. L. an der Kraftmaschine beanspruchen.

In vielen Fällen wird es erwünscht sein, die Andrehvorrichtungen von einem entfernten Punkt, etwa von dort aus zu beherrschen, wo sich die Ventile für die Kraftmaschine befinden, damit sowohl das Anlassen, wie die Kraftzufuhr für den Betrieb an einer Stelle geregelt werden können. Für diese Fälle können die Andrehvorrichtungen mit Fernschaltungen nach D. R. P. 146 387 ausgeführt und durch Betätigung eines mechanischen oder elektrischen Relais in Tätigkeit gesetzt werden.

Bei der Verwendung der beschriebenen Andrehvorrichtungen für Gasmotoren kann die Andrehvorrichtung nur dazu dienen, die anzulassende Maschine in die Anlaufkurbelstellung zu bringen. Sollen die Vorrichtungen dazu dienen, Explosionsmotoren auf Touren zu bringen, so dass durch die Zündung das Anlaufen ohne weiteres erfolgt, so ist jedesmal besondere Rückfrage an die Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke notwendig.

# Ein Erinnerungsblatt zum zweihundertsten und einhundertsten Geburtstag des Dampfschiffes.

Papin — Fulton.

Es ist kein Druckfehler und kein Versehen, es ist Tatsache, das Dampfschiff feiert jetzt seinen zweihundertsten und zugleich seinen hundertsten Geburtstag, und was das Merkwürdige noch erhöht, ist die Tatsache, dass beide Geburtstage, dem Kalendertage nach, nur 13 Tage von einander entfernt sind. Am 24. September 1707 versuchte zuerst Papin ein mit Dampf getriebenes Boot die Fulda flussabwärts treiben zu lassen, und am 7. Oktober 1807

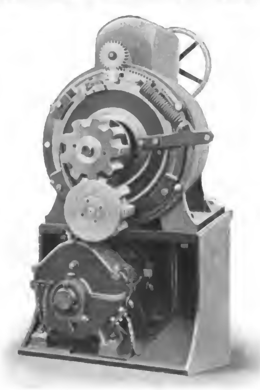


Abb. 3. Spezialausführung einer elektrischen Andrehvorrichtung.

machte Robert Fultons »Clermont« ihre erste Fahrt auf dem Hudson von New York stromaufwärts. Je nachdem man den einen oder den andern Tag als Geburtstag des Dampfschiffes bezeichnen will, wird man von einem zweihundertjährigen oder einhundertjährigen Bestand des Dampfschiffes, das heute neben der Eisenbahn und dem Telegraphen den Weltverkehr beherrscht, reden können.

Das Blatt, auf dem in der Kulturgeschichte der Menschheit die Erfindung des Dampfschiffes und seine Entwicklung verzeichnet ist, bildet eines der lehrreichsten und bemerkenswertesten. Es zeigt, dass es nicht nur vom Uebel ist, wenn man hinter seiner Zeit zurückbleibt, dass es fast noch schlechter ist, ihr allzusehr vorauszueilen, und dass das Rad der Zeit (um die bereits etwas abgenützte Redensart zu gebrauchen) nicht nur über den hinweggeht, der sich bemüht, hemmend sich seinem Laufe entgegenzustemmen, sondern dass es mitleidslos auch den zermalmt, der es versucht, seinen Lauf zu beschleunigen. Papin fand für seine Idee, ein Schaufelrad mit Dampfkraft treiben zu lassen, das ein Boot in Bewegung setzt, eine Zeit vor, die, noch im Zauber- und Hexenglauben befangen, in seinem Unternehmen nur Teufelswerk erblickte.

Und Papin war nicht etwa ein unbekannter Abenteurer, sein Name hatte, soweit es zu jener Zeit möglich war, einen guten Klang, und schon im Jahre 1690 hatte er, der erste, einen Apparat gebaut, welcher die Grundzüge der heutigen Kolbendampfmaschine zeigte. Dieser neue Gedanke fand aber zu jener Zeit keine Anerkennung, und da seiner Maschine tatsächlich noch sehr bedeutende Mängel anhafteten, die der englische Physiker Robert Hocke vergebens zu verbessern suchte, verzweifelte schliesslich Papin selbst an der praktischen Verwirklichung seiner Idee. Er war aber auch der Erfinder noch mancher anderer auf physikalischer Grundlage beruhender Apparate, darunter des Papinschen Topfes; alles sollte aber durch die Erfindung des mit Dampfkraft getriebenen Bootes gekrönt werden, und mit Aufgebot seines ganzen, nicht gerade grossen Vermögens baute er das Schiff und die Maschine und wollte von Kassel die Fulda stromabwärts bis Münden fahren, in der Absicht, mit dem Schiffe dann die Weser hinab und über die Nordsee nach England zu dampfen. Nun aber verbot ihm leider die Behörde aus heute nicht mehr bekannten Gründen, in die Weser einzufahren, und als er dennoch den Versuch machte, fielen die durch Bauern verstärkten Schiffer, die teils in seinem Werke Zauberei und Teufelswerk sahen, teils auch eine Beeinträchtigung ihres Schiffergewerbes befürchteten, über ihn her, in dem Wahne, ein gottgefälliges Werk zu tun und überdies der Regierung gefällig zu sein, und schlugen das Schiff kurz und klein. Papin, der seine Erfindung, von der er sich so viel versprochen hatte, schmählich zerstört sah, wandte sich, da er nicht mehr die Mittel besass, um nochmals zu beginnen, in Verzweiflung nach England, wo er sieben Jahre später starb.

Er war ein geborener Franzose (geb. 1647 in Blois), hatte zuerst Medizin studiert und in Paris praktiziert und hatte dann, als Huyghens in Paris war, unter ihm Physik und Mathematik getrieben. Wie so viele hochstrebende Landsleute seiner Zeit musste er nach Aufhebung des

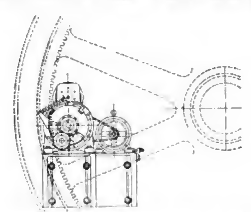


Abb. 4. Anbau der Andrehvorrichtung Modell I in die Kraftmaschine.

Edikts von Nantes Frankreich verlassen, lebte dann längere Zeit in England, wo er mit Boyle in engere Verbindung trat, und folgte 1687 einem Rufe als Professor der Mathematik an die Universität Marburg. Da wäre es Deutschland beschieden gewesen, die Geburtsstätte für die Erfindung des Dampfschiffes zu sein, wenn die Zeit für einen so grossen Gedanken reif gewesen wäre. Sie war es nicht, und 116 Jahre musste Deutschland warten, bis wieder ein Dampfschiff auf seinen Gewässern fuhr. Erst in den Vereinigten Staaten, diesem jungen, mächtig aufstrebenden Gemeinwesen, das soeben erst die Ketten der englischen Herrschaft abgeschüttelt hatte, war es eiserner Energie und Zähigkeit gelungen, den Gedanken zu ver-

wirklichen, der, im Kopfe eines deutschen Professors entsprungen, auf der Heimstätte seines Entstehens nur Missachtung und Unverständnis gefunden hatte.

Frankreich, England und die Vereinigten Staaten arbeiteten an dem grossen Probleme weiter fort, ohne dass es gelungen wäre, es zu einem glücklichen Ende zu führen. Nirgends konnten die Erfinder ihre Gedanken, ihre Ideen, praktisch ausgestalten, nirgends ihnen Geltung verschaffen. In England waren es Hull und Savary, in Frankreich Daniel Bernoulli, Auxiron, Perier und der Marquis Claude de Jouffroy, die sich um das Problem bemühten, keinem war es beschieden, ein brauchbares Dampfboot herzustellen.



Abb. 5. Andrehvorrichtung Modell II für eine Dampfmaschine von 6000 PS.

Hull hatte ein Patent auf die Verwendung der Newcomenschen atmosphärischen Dampfmaschine zur Umdrehung von Ruderrädern auf Schiffen erhalten, doch hat man nichts von einer praktischen Ausführung der Idee gehört. Uebrigens muss diese Hullsche Maschine, ein sehr kompliziertes Ding gewesen sein. Der Franzose Bernoulli trat im Jahre 1738 in seinem Werke »Hydrodynamica« mit der bemerkenswerten Idee hervor, am Achterteil des Schiffes Wasser ausströmen zu lassen, dessen Reaktion das Fahrzeug zum Fortlauf bringen würde; wir stossen hier auf die ersten Anfänge der Turbine. Auxiron, ein französischer Artilleriekapitän, und Perier machten beide auf der Seine Versuche, die schon deshalb nicht erfolgreich sein konnten, weil die zur Verwendung kommenden Maschinen nicht stark genug waren. Periers Schiff z. B. konnte nicht stromaufwärts fahren. Den meisten Erfolg hatte noch der Marquis von Jouffroy, dem es im Jahre 1783 gelang, von Lyon aus auf der Saone stromaufwärts zu fahren und die ungefähr eine Stunde entfernte Insel Barbe zu erreichen. So geringfügig das Resultat war, hätte man doch auf dem einmal eingeschlagenen Weg fortschreiten sollen, denn es war doch immerhin gelungen, ein Schiff stromaufwärts, wenn auch nur eine kleine Strecke, durch Dampf treiben zu lassen. Aber man hatte für Jouffroys Bestrebungen selbst in sogenannten »sachverständigen« Kreisen so geringes Verständnis, dass man ihm nicht einmal das erbetene Patent erteilte. Ueberdies bereitete die plötzlich hereingebrochene grosse französische Revolution den hochgespannten Hoffnungen des Erfinders ein jähes Ende, er musste, wie so viele seinesgleichen, die letzten Jahre seines Lebens mit bitteren Nahrungssorgen kämpfen und starb 1832 im Elend.

Glücklicher erwiesen sich später jenseits des Kanals die Bestrebungen einzelner englischer Erfinder. Die beiden Schotten Patrik Miller und William Symington, von denen der erstere das erforderliche Kapital und auch den Enthusiasmus, der letztere, ein Bergwerksingenieur, das erforderliche Talent mitbrachte, vereinigten sich zum Baue eines brauchbaren Dampfschiffes. Nach Herstellung einzelner kleiner Experimentalboote erschien Symington am Anfang des 19. Jahrhunderts auf dem Forth-Clyde Kanal mit der »Charlotte Dundas«, so benannt nach der Tochter des Lord Dundas, der das Unternehmen unter seinen Schutz genommen hatte.

Dieses Schiff war für den Schleppdienst bestimmt und hatte eine doppelt wirkende Wattsche Maschine, die mittels Lenkstange und Kurbel ein hinten im Schiff eingebautes Ruderrad bewegte; es schleppte zwei Kanalboote mit einer Geschwindigkeit von $3^1/_4$ englischen Meilen in der Stunde, unter Bedingungen, die andere Schiffe wegen widrigen Windes zum Stillliegen zwangen. Vielleicht hätte man von dieser Stunde an von einer praktisch wertvollen Dampfschiffahrt sprechen können, da kamen wieder die »sachverständigen Kreise« und untersagten jeden weiteren Betrieb. Man befürchtete, dass die Dampfschiffe mit dem starken Wellenschlag, den sie hervorriefen, die Uferböschungen beschädigen würden. Wer denkt dabei nicht an die geistreichen Einwendungen, die man Stephenson, dem Erbauer der ersten Lokomotive, entgegensetzte; man befürchtete, dass die Kühe, aus Entsetzen über die daherbrausende Lokomotive, die Milch verlieren, die Hühner in ihrem masslosen Erstaunen über die ungewohnte Erscheinung das Eierlegen vergessen könnten. Symington und sein Beschützer, der Lord Dundas, konnten gegen das Verbot nicht ankämpfen, und als der Herzog von Bridgewater, den der Lord angerufen hatte, und der einige Schiffe bestellte, die Wege für das neue Unternehmen ebnen wollte, rief ihn der Tod ab. Vergebens bemühte sich Symington, nachdem er sich auch von Miller getrennt hatte, von anderer Seite Unterstützung zu finden, und so blieb auch seinem Gedanken die praktische Verwirklichung versagt. In seiner »allgemeinen Maschinenlehre« sagt Rühlmann von Symington: »dass ihm das Verdienst zuzuschreiben sei, zum erstenmal solche Verbesserungen mit einander vereinigt zu haben, welche die Basis des heutigen Systems der Dampfmaschine bilden.«

Unterdes hatten auch in den Vereinigten Staaten, deren Bevölkerung auf allen Gebieten der menschlichen Tätigkeit einen fieberhaften Eifer entwickelte, verschiedene Ingenieure den faszinierenden Gedanken des Dampfschiffes mit grösserem oder geringerem Erfolge aufgegriffen. Schon im Jahre 1787 hatte der Uhrmacher Jonathan Fitch in Philadelphia ein Schraubenschiff konstruiert, auf dem er am 1. Mai des Jahres den Delaware bei genannter Stadt befuhr, und fast zu gleicher Zeit hatte James Ramsey ein Dampfboot fertig gestellt, das die schon von Bernoulli vorgeschlagene Reaktionskraft des am Achterteil des Schiffes ausfliessenden Wassers zur Fortbewegung benützte. Als aber beide Erfinder bald darauf wegen ihrer Prioritätsrechte in langwierige Prozesse gerieten, kamen ihre Unternehmungen, so aussichtsvoll sie begonnen hatten, ins Stocken; beide Gegner gingen ins Ausland, wo der Tod

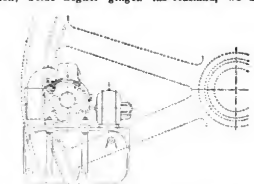


Abb. 6. Anbau der Andrehvorrichtung Modell II in die Kraftmaschine.

sie ereilte. Fitch scheint überhaupt der geborene Pechvogel gewesen zu sein, und so fasste er einmal das Unglück, das ihn stets verfolgte, in die Worte zusammen: »Es gibt zwei Uebel, die auf einen Mann von Gefühl äusserst peinlich wirken: Das eine ist eine ungestüme Frau, das andere, — Dampfboote zu erfinden. Ist nun ein Mann von beiden gequält, so muss er als der unglücklichste Mensch auf der Erde angesehen werden.« Der Arme, er hatte unter beiden Kalamitäten zu leiden!

So sehen wir die Idee des Dampfschiffes ein Jahrhundert lang von einem klugen Kopf auf den andern vererbt, bis endlich ein Zusammenwirken besonders glücklicher Umstände einen ausserordentlich fähigen Mann, Robert Fulton, in den Stand setzte, den ausgereiften Gedanken in

eine Tat umzusetzen, die dazu ausersehen war, im Verkehrswesen der Menschheit die grössten Umwälzungen hervorzurufen und als einer der wichtigsten Kulturträger zu wirken.

Zu gleicher Zeit hatten aber auch andere Amerikaner Versuche gemacht, und da muss sich der Blick vornehmlich auf John Cox Stevens richten, der nahe daran war, den Erfinderkranz mit sicherer Hand zu ergreifen und sich ihn vor Fulton aufs Haupt zu drücken. Teils aus eigenem, nicht unbeträchtlichem Vermögen, teils mit fremder Hilfe hatte er zahlreiche Versuche angestellt und hierbei 20 000 Pfund Sterling ausgegeben. Es gelang ihm auch, zwei Schiffe zu bauen, mit deren einem, dem »Phönix«, er im Jahre 1808, also ein Jahr nach Fultons epochemachender Fahrt auf dem Hudson, die erste Fahrt von New York nach Philadelphia machte, also der erste war, der sich mit einem Dampfboote auf das offene Meer hinauswagte. Dass er nicht vor Fulton ein günstiges Resultat erreichen konnte, trotz vieler und oft gelungener Versuche, daran trugen manche widrige Umstände Schuld, und besonders der Umstand, dass der gesetzgebende Körper des Staates New York einem reichen und angesehenen Bürger, Livingstone, im Jahre 1798 ein Privilegium auf die Dauer von 20 Jahren verliehen hatte, im Gebiete des Staates New York den Dampfbootbetrieb zu versuchen und einzuführen. Livingstone bemühte sich selbst, ein brauchbares Dampfboot zu bauen, jedoch ohne Erfolg, und so verband er sich mit einem Mechaniker namens Robert Fulton.

Robert Fulton war in Little Brittain in der Grafschaft Lancaster (Pennsylvanien) im Jahre 1765 geboren und hatte sich zuerst der Kunst gewidmet. Er war nach London gegangen, wo er Schüler des Malers Benjamin West wurde. Bald aber vertauschte er den Beruf des Künstlers mit dem des Ingenieurs (1793) und ging nach Paris, wo er zuerst erfolgreiche Versuche mit Torpedos und Torpedobooten machte. In dem Hafen von Brest tauchte er mit seinem Taucherboote »Nautilus« unter Wasser und sprengte ein Fahrzeug in die Luft durch eine »unterseeische Höllenmaschine«, ein Treibtorpedo mit 10 kg Pulverladung, der durch Harpunengeschoss an das angegriffene Fahrzeug befestigt wurde und durch Schlagwerk zündete. Er sah aber bald selbst die Unbrauchbarkeit seines Unterwasserbootes ein und konstruierte einen schwimmenden Torpedo mit Schlagwerk, der die Entzündung beim Ablaufen einer Uhr bewirkte und als Mine verankert wurde. Die französische Regierung lehnte aber damals den Torpedo als unwürdige Waffe ab, und der damalige Kriegsminister sagte zu Fulton, »das ist etwas für einen algerischen Seeräuber, nicht für eine christliche Nation«. Unterdes haben sich die Anschauungen darüber wesentlich geändert. Damals lernte er auch F. Livingstone kennen, der zu dieser Zeit Gesandter Amerikas in Frankreich war, und damals wurde schon ein Zusammenarbeiten beider zum Zwecke der Erbauung eines tauglichen Dampfbootes, mit dem sich Livingstone schon vergeblich abgemüht hatte, verabredet. Das Schiff sollte in Frankreich gebaut und in Frankreich erprobt werden. Im Jahre 1802 schickte Fulton Zeichnung und Beschreibung des von ihm konstruierten Modells an Livingstone und, von diesem durch Geldmittel ausreichend unterstützt, vollendete er im darauf folgenden Winter das Modell und richtete am 24. Januar, um sich die Priorität seiner Konstruktion zu sichern, an das Direktorium des Conservatoire des arts et des métiers ein Schreiben, das die Beschreibung der treibenden Maschine enthielt. Im Jahre 1803 war das neue Fahrzeug fertig und sollte sich erproben; es erwies sich aber für die schwere Maschine zu schwach und — sank unter. Nachdem es gehoben war, baute Fulton ein anderes, stärkeres Boot, und am 9. August dampfte das kleine Fahrzeug im Beisein einer Kommission von Mitgliedern der französischen Akademie, sowie einer Anzahl von Gelehrten, Mechanikern und Stabsoffizieren stromaufwärts. Trotzdem der Lauf als gelungen bezeichnet werden musste, fand das Boot doch nur wenig Gnade vor den Augen der Kommission, und vergebens bemühte sich Fulton, die Aufmerksamkeit des Konsuls Bonaparte auf das Dampfschiff zu lenken. Da aber Livingstone im Besitze des schon oben erwähnten Privilegiums vom Staate New York war, entschloss er und Fulton sich, alle weiteren Versuche auf amerikanischem Boden zu unternehmen. Fulton ging nach England und bestellte bei der Firma Boulton &

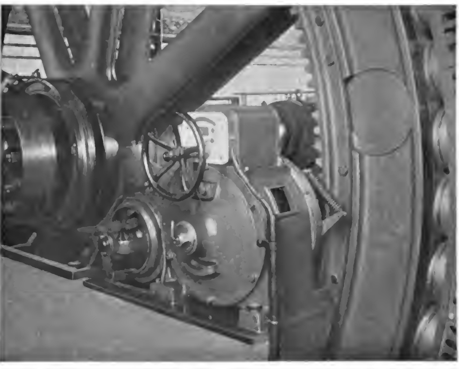


Abb. 7. Andrehvorrichtung Modell I für eine Dampfmaschine von 3000 PS.

Watt in Soho eine Dampfmaschine, die im Jahre 1806 fertig gestellt und nach New York geschickt wurde. Fulton war schon voraus gegangen, und da auch Livingstone nach den Vereinigten Staaten zurückgekehrt war, begannen sie beide ein grosses Boot zu bauen, für das die Maschine bestimmt war, das grösste Boot, das noch bis dahin von Dampf getrieben war.

Am 7. Oktober 1807 wartete bei Browns Ship Yard am East River in New York eine grosse Schar Neugieriger mit allen Zeichen der Ungeduld auf den Verlauf eines Experimentes, das schon in seiner Vorgeschichte seit Monaten der Stadtbevölkerung reichen Stoff zu Gesprächen geliefert hatte. Ein aus Europa herübergekommener Mechaniker, Robert Fulton, wollte ein mit einer Dampfmaschine ausgestattetes Schiff ohne Segel, selbständig, noch dazu stromaufwärts, durch Dampf treiben lassen, was schon mehrere vor ihm in den Vereinigten Staaten, aber ohne Erfolg, versucht hatten. Auch jetzt hielten neunzig von hundert Zuschauern das Ganze für eine Phantasterei, für überhaupt unausführbar, umsomehr, als schon in den letzten Wochen in verschiedenen Zeitungen Artikel erschienen waren, in denen sonnenklar bewiesen wurde, dass das ganze Projekt aus physikalischen Gründen unausführbar sei, und dass sich nur müssige Projektenmacher damit beschäftigen. Gerade dem Ankerplatz des neuen Schiffes, der »Clermont«, gegenüber befand sich die Villa des reichen und mächtigen Beschützers Fultons, des gewesenen Gesandten Livingstone, der bereits wegen der reichlichen Geldmittel, die er dem neuen Unternehmen zur Verfügung stellte, allgemein als »Fultons Folly« — Fultons Narr — bezeichnet wurde. Wie gross war nun die Verwunderung und die Ueberraschung, die sich der zum Begräbnis eines

tollen Hirngespinstes versammelten Menge bemächtigte, als das Boot, abwechselnd schwarze und weisse Wolken ausstossend, sich wirklich vom Ufer loslöste und majestätisch den Hudson hinauf, den Palisaden entlang, abdampfte. Sprachlos, als ob ein Wunder geschehen wäre, starrte das Volk der »Clermont« nach, bis nach einer Weile zweiflerischen Schweigens lauter Beifall die Luft erschütterte. So vollzog sich die Geburt des ersten brauchbaren und leistungsfähigen Dampfschiffes, als dessen Vater Robert Fulton genannt wird.

Freilich erscheint er eigentlich nur als der letzte in einer Reihe von Männern verschiedener Nationalität, die alle dasselbe Ziel angestrebt hatten; es zu erreichen, war aber nur der Kombinationsgabe des erfinderischen Amerikaners gelungen. Denn das Dampfschiff Fultons war eigentlich keine Erfindung wie so manche andere, die vollständig im Kopfe des Erfinders entstanden sind. Was Fulton im Dampfschiffe zusammengefügt hatte, war schon früher von andern erfunden, benützt und zum Teil auch zusammengesetzt worden, wenn auch nicht in brauchbarer Weise. Es stammte die Dampfmaschine von Watt, die Schaufelräder hatte schon Miller bei seinen Versuchen angewendet und Symington hatte beide Teile schon vor Jahren vereinigt und in einem Schiffe erprobt. Die Engländer behaupten sogar, Fulton habe schon im Jahre 1802 das Symingtonsche Dampfboot auf dem Clydekanal nicht allein gesehen, sondern sogar genau studiert und nach den dabei gemachten Beobachtungen sein eigenes Schiff konstruiert. Diese Behauptung der Engländer entspricht aber nicht den Tatsachen, da erwiesen ist, dass Fulton zu der Zeit, zu der das Dampfboot auf dem Clydekanal, sei es in, sei es ausser Tätigkeit, gesehen werden konnte, nicht in Grossbritannien war.

Fulton war aber der erste, der die schon vorhandenen Einzelheiten zu einem brauchbaren Ganzen zusammenstellte.

Sofort nach dem gelungenen Versuche wurde die »Clermont« um 12 Fuss vergrössert und ein regelmässiger Passagierdienst auf dem Hudson darauf eröffnet. Es scheint aber, dass in der ersten Zeit eine Fahrt mit der »Clermont« »ein Vergnügen eigener Art« gewesen sein muss, denn z. B. wurde hinter dem Boote eine »Safety Barge« mitgeschleppt, die, mit möglichstem Komfort ausgestattet, die Reisenden aufnehmen sollte, die sich vor dem sehr unangenehmen Geräusch und Stampfen der Maschine retten wollten, und welche sie auch vor den Gefahren der stets befürchteten Kesselexplosionen bewahren sollte. Nichtsdestoweniger mehrten sich sofort die Dampfboote. Fulton selbst baute im Jahre 1908 drei neue, wesentlich grössere Schiffe, die »Puritan«, »Care of Neptun« und die »Paragon«, baute eine Dampffähre für den Verkehr zwischen New York und New Jersey und zwei für den Verkehr zwischen New York und Brooklyn. Schon im Jahre 1812 befuhren nicht weniger als 50, zum Teil recht grosse Kasten die amerikanischen Seen und Ströme, und im Jahre 1814 erhielt Fulton vom amerikanischen Kongress die Bewilligung, das erste mit Dampf betriebene Kriegsschiff zu erbauen. Im darauf folgenden Jahr wurde von ihm die Linie New York-Providence als Paketbootfahrt eingerichtet, und im Juli 1815 machte das erste Schiff, »Fulton the first«, die erste Probefahrt, wobei es die Entfernung von 43,6 Seemeilen in 8 Stunden 30 Minuten zurücklegte. Dieser Erfolg traf aber Fulton nicht mehr unter den Lebenden. Am 24. Februar 1815 war Fulton an den Folgen einer Erkältung, die er sich am Schiffsbauhof zugezogen hatte, gestorben.

Wie sich das Dampfschiff dann schrittweise vervollkommnete, wie man vom Rad zur Schraube überging, und welche Triumphe die Schiffsbaukunst heute bereits feiert, ist in dieser Zeitschrift vor kurzer Zeit bereits anschaulich geschildert worden*); unsere Aufgabe war es heute, nur der beiden Männer zu gedenken, von denen der eine den Gedanken des mit Dampf getriebenen Schiffes zuerst erfasst, der andere diesen Gedanken ein Jahrhundert später zur praktischen Verwirklichung gebracht hatte. Möge die Schiffsbaukunst in kommenden Zeiten auch welche Vollendung immer erreichen, nie wird man der beiden Namen Papin und Fulton vergessen dürfen, des Mannes, der mit seinem armseligen Boote die Fulda hinauffährt und ein Opfer des blinden Unverstandes seiner Zeit wird, und des andern Mannes, der, stehend an der Eingangspforte des Zeitalters, das man das technische nennt, unter wesentlich besseren Bedingungen das endlich verwirklichte, was das Bestreben und den Wunsch so mancher Ringender und Kämpfender gebildet hatte.

Dr. Anton Mansch.

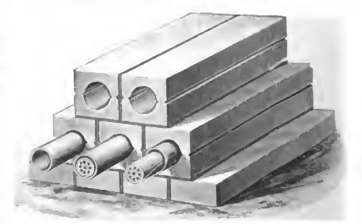
*) Vergl. No. 1 der »Welt der Technik« vom 1. Januar 1907.

# Der Normal-Kabelstein.

Mit drei Abbildungen. Nachdruck nicht gestattet.

Es ist bekannt, dass Zement fortwährend Wasser, und durch dieses Erdsalze aufsaugt, die er in den Aussparungen der hier nnd da verwendeten Formstücke ausscheidet. Es bildet sich da eine weisse Schlickschicht, welche nach angestellten Untersuchungen aus schwefelsauren Salzen besteht. Diese zerstören aber in verhältnismässig kurzer Zeit nicht nur die Bleimäntel der Kabel, sondern den Zement selbst. Man hat bisher vieles versucht, um diese Gefahr zu beseitigen, doch waren alle Versuche vergebens. Auch ein Anstrich mit Asphaltlack genügte nicht, man musste mit der Tatsache rechnen, dass Sulfate den Zement wie das Kabel zerstören. Und doch hätte man durch Ausgrabungen erkennen müssen, dass schon die alten Kulturvölker zur Bergung ihrer Werte, besonders metallischer, sich nur Gefässe aus gutem Ton bedienten, demnach den Wert des Tons zu diesem Zwecke ganz richtig eingeschätzt hatten.

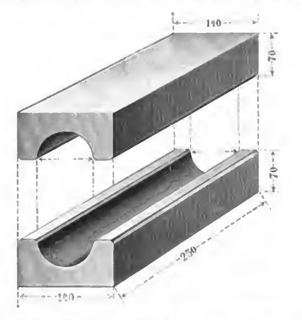
Auf dieses alte System der Tongefässe oder Tonröhren greift nun der Normal-Kabelstein, der von der Deutschen Normal-Kabelstein-Industrie (Inhaber I. Stübe), Hildesheim, erzeugt wird, zurück, wobei aber die mannigfachen Mängel, die den bisher verwendeten Tonsteinen anhafteten, vermieden werden. Bisher hat man gebrannte klinkerhafte Tonsteine als Schutzhülle für elektrische Kabel mit Längs- und Querfalz oder Muffen herzustellen versucht, diese Versuche scheiterten aber, weil Tonmasse sich beim Formen, Trocknen und Brennen verzieht; auch ist das Schwindmass der einzelnen Steine, selbst bei guter Mischung der Rohmaterialien, sehr verschieden. Diese Mängel sind nun durch den Kabelstein dadurch beseitigt, dass dieser vor dem Gebrauch durch einen kräftigen Hammerschlag in der Richtung der Spaltnut gespalten wird; die hierdurch sich bildenden Bruchflächen ersetzen völlig die Falze und machen durch ihre Unregelmässigkeit ein Verschieben



der beiden Hälften des Steines unmöglich. Man ist imstande, jede beliebige Anzahl röhrenartiger Aussparungen herzustellen. — Die Steine werden nach einer besonderen Methode verlegt oder vermauert. In den meisten Fällen genügt das trockene Verlegen der Steine, es wäre denn, dass das Mauerwerk bei grösserer Belastung in bezug

auf Schub und Druck beansprucht wird. Für solche Fälle gewährt der Normal-Kabelstein-Block eine völlig befriedigende Sicherheit, und bei amtlich angestellten Ermittlungsproben ergab es sich, dass ein sechskanaliger Block bei einer Freitragung von 3,25 m ohne jede äussere Verstärkung eine auf die Mitte der freitragenden Länge eng konzentrierte Belastung von 1250 kg ertrug.

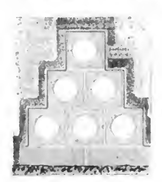
Diese Tragfähigkeit nimmt mit Mehrung der Anzahl der Kanäle im Querschnitt zu. Auch das Profil eines ⊥-Eisens, in welchem die Blöcke ausgeführt werden, wirkt auf die Freitragungsfähigkeit günstig ein. Sollte aber in ganz ausserordentlichen, daher auch selten vorkommenden Fällen eine Verstärkung von Blöcken erforderlich sein, kann sie sehr leicht durch Einfügung von Mauersteinen erfolgen. Es kann dies bei mangelhafter Beschaffenheit




des Baugrundes vorkommen oder in engen Strassen, wo Gas- Wasser- und Kanalisationsleitungen ein tieferes Verlegen von Kanälen unmöglich machen und nur eine geringe Höhe des Mauerwerks zulässig ist, um die vorhandenen Anlagen nicht zu beschweren oder mit ihnen zu kreuzen.

Als weiterer Vorzug des Normal-Kabelstein-Blockes wird gerühmt, dass er an jeder Seite leicht zugänglich ist und dass aus dem Block, ohne angrenzendes Material zu vernichten und ohne grössere Kosten, jeder beliebige Stein herausgenommen und wieder ersetzt werden kann.

Soll ein Kabel verlegt werden, so wird der Kabelstein nur im gespaltenen Zustande verwendet. Die untere Hälfte wird dann in Sand oder Zementmörtel auf der Sohle gebettet, und bedient man sich zum Ausrichten der verlegten unteren Hälften der Steine einer runden Lehre, die um einige Millimeter schwächer ist als die Lochung des Steins. Man legt diese Lehre, ein schmiedeisernes Rohr oder ein Holzstab, in der Länge von 2 bis 3 m in die durch Aneinanderlegung der vorerwähnten Hälften gebildete Rinne als Richtscheit und schiebt sie nach Verlegen eines jeden Steines entsprechend vor. Nunmehr wird das Kabel eingelegt und der Kabelkanal durch das einfache Drauflegen der zugehörigen zweiten Hälfte der Steine ohne Anwendung eines Bindemittels geschlossen. Durch das Aufeinanderpassen der unregelmässigen Bruchflächen wird der gewünschte dichte Verschluss hergestellt, deshalb muss auch das Verwechseln der beiden Hälften der Steine vermieden werden. Ist eine Strecke von der Länge der Lehre verlegt oder vermauert, werden die äusseren Fugen des Mauerblocks mit Mörtel ausgeworfen. Hierbei und beim Verstampfen des Mauerblocks sind die Lehren in den Kanälen zu belassen, wodurch das Verschieben der frischgemauerten Steine sowie das Eindringen von Mörtel in die Kanäle vermieden werden. Ist eine Länge fertiggestellt,



wird jedes Kanalrohr mit einer runden Bürste von etwaigen Unreinigkeiten gesäubert. Eine bestimmte Vorschrift, wie das Kabel eingelegt oder eingezogen wird, besteht nicht; der Vorgang ist auch verschieden, je nachdem Blei- oder armierte Kabel eingeführt werden. Man zieht jetzt gewöhnlich die Bleikabel den armierten vor.

Der Normal-Kabelstein bietet auch den Vorteil, dass man beide Verlegungsarten, die des Einziehens und die des Einlegens, leicht und sicher ausführen kann, und dass man stets in der Lage ist, die Kabel auszuwechseln, ohne den Strassenverkehr durch das Aufreissen des Pflasters sperren zu müssen.

Es wird auch jeder Elektrotechniker die Vorteile, welche durch das Verlegen ausziehbarer Kabel geboten werden, anerkennen. Es ist nur eine Frage der Zeit, dass die Leitungen für Starkstrom immer mehr als ausziehbare Kabelleitungen verlegt werden, und zwar schon mit Rücksicht auf die nicht zu unterschätzende Gefahr, die Betriebssicherheit und die Spannungsverluste. Und für ausziehbare Kabel soll sich der Normal-Kabelstein besonders bewähren.

—n—.

# Der 27. August 1907, ein Gedenktag der deutschen Luftschiffahrt.

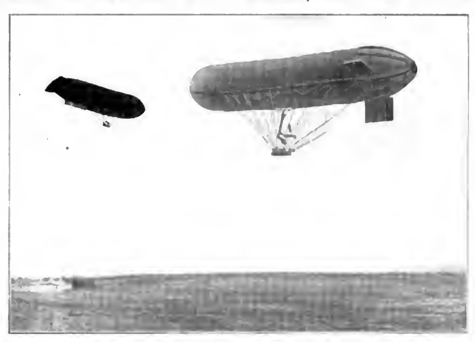
Mit 1 Abbildung.

Der 27. August d. J. wird als ein Gedenktag ersten Ranges und, wie wir sofort hinzufügen wollen, als ein hoher Ruhmestag in der Entwicklungsgeschichte der deutschen Motorluftschiffahrt für immer dastehen. An diesem Tage vollzog sich in der unmittelbarsten Nähe Berlins das in unserer Abbildung zur Anschauung gebrachte interessante Schauspiel der gleichzeitigen Flugversuche der beiden lenkbaren Ballons der Militär-Luftschiffer-Abteilung und der Motorluftschiff-Studiengesellschaft. Als vor wenigen Wochen von Paris aus mit blitzartiger Geschwindigkeit die Nachricht sich verbreitete, dass Frankreich im Besitze eines tadellos funktionierenden lenkbaren Kriegsluftschiffes sich befände, welches alltäglich über den Köpfen der erfreuten Pariser seine Vollkommenheit und Zuverlässigkeit erweise, da haben Millionen unserer Landsleute die bange Frage aufgeworfen, wie weit wir denn wohl noch hinter unsern westlichen Nachbarn in der Beherrschung des Reiches der Lüfte zurückständen, und ob wir wohl jemals einen ähnlichen praktischen Erfolg erzielen würden.

Die Antwort ist schneller erfolgt, als irgend jemand von uns gedacht hat, und schon nach wenigen Tagen konnten auch die Berliner die Evolutionen zweier deutschen lenkbaren Luftschiffe mit Genugtuung beobachten. Die deutsche Heeresleitung hat auch hier wieder ihren alten Ruhm der Umsicht, der Voraussicht und des rechtzeitigen Handelns bewiesen, und voll und ganz hat das

Deutsche Reich den angeblich vorhandenen Vorsprung Frankreichs eingeholt.

Am Dienstag, dem 27. August hatte der Ballon der Luftschifferabteilung (auf unserer Abbildung links sichtbar) um 2 Uhr nachmittags den Tegeler Schiessplatz verlassen, um nach einer in der Richtung Tegel-Spandau unternommenen etwa drei- und einhalbstündigen Fahrt nach dort zurückzukehren. Nach 6 Uhr abends erhob sich der Ballon nochmals in die Lüfte. Diesmal hatte derselbe u. a. auch den Chef der Verkehrstruppen, Herrn General von Lyncker, am Bord, und es vollzog sich jetzt der in unserer Abbildung dargestellte Moment des Begegnens mit dem um 6 Uhr aufgestiegenen (in unserer Abbildung rechts sichtbaren) Ballon des Herrn Grafen Parseval. Beide Ballons führten in einer Höhe von mehreren Hunderten von Metern Umfahrten um den Tegeler Schiessplatz aus, um dann glatt zu landen. »Lieb Vaterland magst ruhig sein!« —



Der lenkbare Ballon der Luftschiffer-Abteilung. Der lenkbare Ballon des Herrn Grafen Parseval.
Berliner Illustrations-Gesellschaft m. b. H.



## Technisches Allerlei

### Beleuchtung.

**Erfordernisse der künstlichen Beleuchtung.** Der Glanz (intrinsic, brilliancy) einiger Lichtquellen, das ist die pro Flächeneinheit des Leuchtkörpers ausgestrahlte Lichtstärke in Kerzen, ist nachstehend zusammengestellt.

Paraffin- oder Stearinkerze: 3—4 Kerzen pro Quadratzoll (zumeist gelbe Strahlen),
Azetylenlicht: 75—100 Kerzen pro Quadratzoll (weisses Licht),
Gasglühlicht: 20—40 Kerzen pro Quadratzoll (grüne Strahlen),
Kohlenglühlampen: 200—300 Kerzen pro Quadratzoll (gelbe und orange Strahlen),
Metallfadenlampen: 400—600 Kerzen pro Quadratzoll (weisses Licht),
Nernstlampen: 1000 Kerzen pro Quadratzoll (weisses Licht),
Quecksilberdampflampen: 5—10 Kerzen pro Quadratzoll (keine roten Strahlen),
Moore-Licht: 1—$1\frac{1}{2}$ Kerzen pro Quadratzoll (orange Strahlen).

Durch Zerstreuung an den Wänden des zu beleuchtenden Raumes kann man eine Lichtstärke $L$ erhalten, welche doppelt so stark ist als die Leuchtkraft $C$ der Lichtquelle selbst. Es herrscht nämlich die Beziehung $L = C \frac{1}{1-K}$, wo $K$ den Reflexionskoeffizienten der umgebenden Wände bedeutet und leicht Werte bis 0·60 und 0·75 annehmen kann.

Zur künstlichen Beleuchtung sollen 1. nur solche Lichtquellen herangezogen werden, deren Spektrum dem des Tageslichtes nahe kommt. 2. Die Lichtquelle selbst muss nicht sichtbar sein, indirektes Licht ist vorzuziehen. 3. Starke, aber nicht vollständige Diffusion ist vorzuziehen. 4. Direkte Reflexion des Lichtes ist zu vermeiden. 5. Zu starke Lichtquellen sind oft ein Nachteil.

(»The Electr.«, Lond.)

**Der Ursprung des Petroleums.** Unter allen dickleibigen Werken und weitschweifenden Aufsätzen über die wahrscheinliche Entstehung des Petroleums wird vielleicht eine ganz kurze klare Uebersicht über den Stand dieser vielumstrittenen Frage nicht unerwünscht sein, wie dieselbe die »Chemiker- und Techniker-Zeitung« dem »Impartial«, Nancy, entnimmt.

Bekanntlich streitet man sich darüber, ob das Petroleum mineralischen, pflanzlichen oder tierischen Ursprungs sei.

Berthelot, Mendelejeff und Moissan neigen der mineralischen Entstehung zu. Der Ansicht dieser Gelehrten nach ist das Petroleum dadurch entstanden, dass sich im tiefsten Erdinnern Gase, die durch Berührung von Wasserdämpfen mit Metallkarbiden unter heftigem Druck entstanden sind, verdichtet haben. In der Tat ist es denn auch dem Professor der Chemie an der Universität Toulouse, Paul Sabatier, gelungen, eine petroleumähnliche Flüssigkeit dadurch herzustellen, dass er in der Retorte Azetylen und Wasserstoff auf die verschiedensten Metalle, wie Nickel, Kobalt, Kupfer und so weiter hat wirken lassen.

Die deutschen und amerikanischen Geologen halten an dem organischen Ursprunge des Petroleums fest.

Professor Engler von der Universität Karlsruhe erklärt das Petroleum für ein Produkt aus Fettstoffen fossiler Tiere, welche unter dem Einflusse hoher irdischer Wärme und hohen Druckes gestanden haben. Diese Anschauung wird durch die Experimente des amerikanischen Chemikers William C. Day bestätigt, dem es gelungen ist, aus einer Mischung von frischen Fischen und Sägespänen erst eine Art Petroleum und dann eine Art von Asphalt herauszudestillieren.

Der pflanzliche Ursprung wird durch Kramer, Berlin, dargetan. Er nimmt an, dass in vorgeschichtlichen Zeiten ungeheure Flächenräume mit Diatomeen überdeckt gewesen sein sollen. Diese Vegetabilien sind dann durch gewaltige Meere in das Innere der Erde gerissen, woselbst unter übermässigem Druck die Umwandlung des Wachses der unendlich kleinen Zellen in flüssiges Oel stattgefunden hat. Kramer weist zur Begründung seiner Behauptung auf das Beispiel der Diatomeensümpfe von Franzensbad hin, aus deren unendlich kleinen vegetabilischen Zellen auch zuerst eine Art Ozokerit gewonnen wurde, der sich auch unter heftigem Druck in ölige Flüssigkeit umdestillieren liess.

Peckham schreibt übrigens allen Sorten von Petroleum, Bitumen und Asphalt einen und denselben Ursprung zu. Seiner Ansicht nach sind es alles Destillationsprodukte aus zusammengemischten organischen Elementen (kleinen Tierchen und Keimen, grossen Tieren und Pflanzen), die sich unter der Erdrinde angehäuft und je nach Zeiträumen und Orten allerhand brennbare Stoffe gebildet haben: Gasförmige, flüssige und feste. Nach dieser Theorie wären alle Steinkohlen, Lignite, Anthrazite, Asphalte, Bitumina und Erdöle alle auf ein und dieselbe Weise entstanden.

Man ist sich ebenso wenig im klaren darüber, wie eigentlich das Petroleum an seine Stelle gelangt ist. Die einen meinen, dass es sich im tiefsten Erdinnern gebildet hat und dann nach und nach durch das poröse Gestein aufgestiegen ist, um dort zutage zu treten; wo dieses imprägnierte Gestein von einer undurchlässigen Decke überlagert ist, muss man diese mittels Bohrungen durchbrechen, um das Petroleum austreten zu lassen.

Andere behaupten, dass man die Erscheinung des Petroleums Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen verdanke. Diese unterirdischen Phänomene würden danach Zerklüftungen hervorbringen, durch welche das Petroleum aufsteigt, das sich durch die Einwirkung der heissen Wasserdämpfe auf die Karbide gebildet hat, die aus den in der Tiefe gelagerten Metalle entstehen. Eine Probe davon haben wir jüngst bei Jamaica gesehen. Dort hat sich durch die Katastrophe der Golfstrom geändert. Mitten in seinem alten Laufe hat sich ein wahrer Petroleumsee gebildet, der auf weite Strecken etwa 1 m stark das Meer bedeckt.

Das Erdöl mag nun aber herkommen, woher es will, es ist und bleibt mit seinen Verwandten eine kostbare Errungenschaft für die Industrie, der es Brenn-, Leucht-, Schmierstoffe und andere nützliche Dinge liefert. E. G.

## Preisausschreiben.

**Preisausschreiben betreffend Vorrichtung zur Feststellung des Kraftverbrauchs von Maschinen.** Der Ziegeleibesitzer empfindet es als Missstand, dass es keine handliche Vorrichtung gibt, welche es ermöglicht, leicht festzustellen, wie gross der augenblickliche Kraftverbrauch der einzelnen Maschinen ist. Es sind zwar Kraftmesser bekannt, mit Hilfe deren der Kraftverbrauch festgestellt werden kann, doch erfordern diese stets einen Ingenieur zur Bedienung, auch ist der Anschaffungspreis für solche Vorrichtung ein zu hoher. Erwünscht ist es, eine Vorrichtung zu besitzen, welche dem gewöhnlichen Arbeiter ermöglicht, den Kraftverbrauch abzulesen, ähnlich wie die Zeit auf der Uhr und die Zugstärke am Zugmesser. Preisbewerbungen sind bis zum 1. Januar 1908 an die Geschäftsstelle des Vereins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie, Berlin NW. 21, Dreysestr. 4, zu senden und müssen die Aufschrift »Preisbewerbung« tragen. Die Preisbewerbung darf nicht den Namen des Bewerbers tragen, sondern ist durch Kennworte zu bezeichnen. Der Name des Bewerbers ist in einem geschlossenen Briefumschlag beizufügen, der die Kennworte trägt. Den Bewerbungen sind Beschreibung und Zeichnungen oder Modelle beizufügen, welche die Wirkungsweise des Apparates erkennen lassen. Die Eingänge prüft das aus den Herren Evers, Ballewsky, Cramer, Hillebrand, March, Dr. Müller, Pulko und Sandner bestehende Preisgericht. Dasselbe erstattet dem Verein in der Februarversammlung Bericht. Die Mitglieder des Preisgerichts sind von der Bewerbung ausgeschlossen. Bei zufriedenstellenden Lösungen kommen drei Preise zur Verteilung, von 1000, 500 und 250 Mk. Nach erfolgter Preisverteilung werden alle Umschläge mit Kennworten geöffnet.

## Verkehrswesen.

**Eisenbahn zwischen Asien und Amerika.** Als der Gedanke, die alte und die neue Welt durch einen Schienenstrang zwischen dem Ostkap und Alaska zu verbinden, vor einigen Jahren auftauchte, wurden bereits so viele Einzelheiten über die Führung der Bahn, ihre Länge und Anschlüsse, über die Kosten und Schwierigkeiten der Herstellung usw. veröffentlicht, dass man es offenbar nicht mehr lediglich mit einem kühnen Phantasiegebilde, sondern mit einem ausgereiften, auf verlässlichen Studien und Vorarbeiten beruhenden Plane zu tun hatte.

Durch den inzwischen ausgebrochenen russisch-japanischen Krieg wurde die Verwirklichung des Planes verzögert. Vor einiger Zeit nun drang erneut die Meldung in die Oeffentlichkeit, dass dieser, von einem amerikanischen Syndikat vertretene Plan nunmehr so weit gefördert, und die Verhandlungen mit der russischen Regierung so weit gediehen seien, dass die Ausführung als nahezu sicher erachtet werden könnte. Wenn der Gedanke einer solchen Bahnverbindung an sich schon überraschend erscheint, so muss man jetzt noch mehr staunen über den kühnen Wagemut der Unternehmer, die neuerdings nichts geringeres beabsichtigen, als eine Untertunnelung der Beringstrasse. Zuerst war geplant, diesen Meeresarm entweder durch eine nahezu 120 km lange Riesenbrücke zu überspannen oder die Verbindung auf dieser Strecke durch eine Riesenfähre für ganze Eisenbahnzüge herzustellen. Bei dem ungeheuren Andrange von grossen Eismassen, die alljährlich durch die Behringstrasse treiben, erschien diese Art der Verbindung beider Erdteile gleich anfangs kaum ausführbar. Nunmehr soll die Verbindung durch einen unter der Behringstrasse hinführenden Tunnel geschaffen werden, der, wenn er zur Ausführung kommt, alle bisher geplanten Meeresuntertunnelungen an Grossartigkeit und Schwierigkeit weit hinter sich lassen wird. So kühn der Gedanke zunächst auch erscheint — würde doch die Länge des gesamten Tunnels nahezu fünfmal jene des Simplontunnels, des bisher längsten Tunnels, betragen —, so hegen doch die amerikanischen Ingenieure keine Zweifel über die Ausführbarkeit. Das »Archiv für Post und Telegraphie« entnimmt über den Gegenstand der Wiener »Zeitschrift für Post und Telegraphie« nachstehende Einzelheiten:

Vom Festland Asiens springt weit in die Beringstrasse hinaus eine Halbinsel vor, an deren äusserster Spitze das Ostkap unter 169 Grad 40 Minuten westlicher Länge von Greenwich den Endpunkt der alten Welt bildet, während der gegenüber am weitesten gegen Westen vorspringende Punkt Amerikas, das Kap Prinz von Wales, fast genau unterm 168. Grade liegt. In der Mitte dieser schmalsten Stelle der Beringstrasse, deren Breite zwischen 75 und 92 km schwankt, liegen die Diomedesinseln. Die grosse oder Ratmanow-Insel befindet sich ziemlich in der Mitte zwischen den beiden Erdteilen, die weiter östlich liegende kleine Diomedesinsel wird von ihr durch eine nur 4 km breite Meeresstrasse getrennt. Die Nordspitze der grossen Diomedesinsel ist 40 km vom Ostkap entfernt, während die Südspitze der kleinen Diomedesinsel vom amerikanischen Kap Prinz von Wales 45 km absteht, und die Entfernung der Nordspitze der grossen von der Südspitze der kleinen Diomedesinsel nur 15 km beträgt. Hiernach ist die Ausdehnung und Führung des ganzen Tunnels gegeben. Welche Zeit der Durchschlag einschliesslich der Herstellung der erforderlichen Zufahrtsrampen mit einer Gesamtlänge von 47 km erfordern, und wie überhaupt der Bau ausgeführt werden wird, darüber verlautet bisher noch nichts Näheres.

Abgesehen von diesem hervorragendsten und schwierigsten Bauteile der neuen Eisenbahnlinie bietet diese auch sonst noch des Interessanten genug. In Kansk, der nördlichsten Station der mittelsibirischen Bahn, etwa 5000 km von Moskau und ungefähr 2700 km vom Anfangspunkte der sibirischen Bahn entfernt, soll der neue Schienenweg seinen Anschluss an diese erhalten und über Jakutsk, den

wichtigsten Verkehrsmittelpunkt des nördlichen Ostsibiriens, bis zum Ostkap geführt werden, sodann nach Ueberschreitung der Beringstrasse Alaska und Britisch-Kolumbien durchqueren, um schliesslich bei Vancouver, dem Endpunkte der grossen Kanada-Pacificbahn, in das grosse nordamerikanische Eisenbahnnetz einzumünden. Die Länge der ganzen Strecke wird auf 7500 km berechnet, steht also gegen jene der sibirischen Bahn (etwa 10 000 km) etwas zurück. Dafür aber führt die neue Bahn in ausserordentlich hohe Breiten. Während die sibirische Bahn an ihrem nördlichsten Punkte, der schon erwähnten Station Kansk, den 55. Grad nördlicher Breite nur etwas überschreitet, wird die neue Bahnlinie in dieser hohen Breite erst beginnen; sie geht beim Ostkap über den 66. Grad nördlicher Breite hinaus, und ihr nordöstlichster Punkt wird nur wenig vom Polarkreis entfernt sein. Hierdurch kommt die Bahn in ganz ungewöhnlich schwierige klimatische Verhältnisse; denn sie durchschneidet den Kältepol der Erde. In Ostsibirien erreicht nämlich die Kälte ihr absolutes Maximum, und die Temperatur erfährt dort die grössten Schwankungen. Der vorher schon genannte Ort Jakutsk erfreut sich einer mittleren Jahrestemperatur von — 11,1° C.; im Januar sinkt das Thermometer auf 43° C., im Juli steigt es auf + 18,8° C., so dass zwischen beiden Monaten eine Schwankung von 61,8° C. liegt. Noch grösser sind aber die Unterschiede zwischen den bisher daselbst beobachteten äussersten Temperaturgraden, nämlich 62° C. im Januar und + 38,8° C. im Juli. Der Wärmeunterschied beträgt hier 100° C., das heisst soviel wie der Unterschied zwischen dem Gefrier- und dem Siedepunkt des Wassers. Schon diese Andeutungen lassen erkennen, welche Schwierigkeiten allein die klimatischen Verhältnisse der Bauausführung und dem Betriebe der neuen Bahn bereiten werden.

Aber auch sonst sind noch Schwierigkeiten ungewöhnlicher Art genug zu überwinden. U. a. gilt es, die nordasiatische Tundra, eine ungeheure, moosbedeckte Sumpfsteppe des nördlichen Sibiriens, die sich von der Baumgrenze bis zum Eismeer erstreckt, im Winter fest gefroren ist, im Sommer sich dagegen in einen unwegsamen Morast verwandelt, zu durchqueren und darin einen festen, zu jeder Jahreszeit benutzbaren Bahnkörper herzustellen. Weiter nach Osten sind Gebirge zu überwinden, die bisher in manchen Jahren überhaupt nicht haben überschritten werden können. Wie die Bahn auf diesem letzten Teile zu führen sein wird, steht zwar noch nicht fest, doch hofft man auch hier aller Schwierigkeit Herr zu werden.

Für die Entwicklung Sibiriens und Alaskas wird die Bahn eine sehr grosse wirtschaftliche Bedeutung haben. Beide Länder bergen ungeheure Schätze aller Art, deren Nutzbarmachung bisher hauptsächlich aus Mangel an ausreichenden Verkehrswegen nicht möglich gewesen ist. So brachte Sibirien am Ob und Irtisch oft so reiche Getreideernten hervor, dass man vor dem Ausbau der sibirischen Bahn nicht wusste, was man damit anfangen sollte. Die Bauern fanden, dass es sich nicht der Mühe lohnte, das Getreide einzuernten, und liessen es ungeschnitten stehen. Das Mehl hatte am Baikal oft nur einen Wert von 10 Kopeken für das Pud oder $^2/_3$ Pfg. für das Pfund. Weiter nach Ostsibirien hin sind überreiche Mineralschätze vorhanden. Im Flussgebiete der Lena finden sich weit ausgedehnte Salzlager. Auch an ergiebigen Salzquellen ist kein Mangel. Am unteren Laufe der Lena ist man auf gute Kohlen gestossen. Erze, besonders Kupfer, sind ebenfalls vorhanden, werden aber bisher so gut wie nicht ausgebeutet. Im Gebiete der oberen Lena und am Jenissei sind Goldlager entdeckt worden; schon seit Jahren sind in jenen Gegenden Goldwäschereien im Betriebe, die jährlich ungefähr zwei Drittel der gesamten Goldgewinnung Russlands liefern.

Allerdings können diese Gegenden an Goldreichtum sich nicht messen mit den jenseits der zu untertunnelnden Beringstrasse in dem vielgenannten Alaska belegenen, wo in neuerer Zeit auf der Halbinsel Seward Goldlager von ganz ungeahntem Reichtume gefunden worden sind. Der ganze Küstenstreifen daselbst ist auf 50 km Ausdehnung ausserordentlich goldhaltig. Das Ufer wird von einer 25 m breiten Sanddüne gebildet, in der man dicht unter der Oberfläche auf eine 15 bis 20 cm starke Goldschicht gestossen ist, unter der sich stellenweise noch eine zweite Goldschicht befand.

Durch diese reichen Goldländer wird die aus Sibirien kommende neue Bahn ziehen. Man kann deshalb den Plan der Amerikaner und ihre Bereitwilligkeit leicht verstehen, die gewaltige Summe von 54 Millionen Pfund Sterling oder 1100 Millionen Mark — auf diesen Betrag sind die Gesamtherstellungskosten der neuen, im eigentlichen Sinne des Wortes Goldbahn zu nennenden Bahn veranschlagt — herzugeben, besonders wenn sie es erreichen, dass ihnen längs der ganzen Bahnlinie ein Geländestreifen von 24 km Breite zur freien Verfügung, auch zur bergmännischen Verwertung, überlassen wird. Kommt der neue Schienenweg zustande, so wird er jedenfalls nicht nur einer der interessantesten, sondern auch der kühnsten und vielleicht einträglichsten Unternehmungen der Neuzeit sein.




**Bruno Pauls Raumkunst.** Wohl kaum zuvor hat sich das Interesse und die Zustimmung aller Kunstverständigen so ungeteilt einem einzelnen Künstler, einem Vertreter des modernen Kunstgewerbes zugewandt, wie seit einiger Zeit dem Direktor des Berliner Kunstgewerbemuseums, Professor Bruno Paul. Er hatte allerdings das Glück sein Talent und Können auf der diesjährigen »Grossen Berliner Kunstausstellung« fast unbehindert zeigen zu können, denn eine ganze Flucht von Räumen wurde ihm hier zur Ausgestaltung angewiesen. Seine Aufgabe hat er trefflich gelöst, fast alle Möglichkeiten der Raumbildung hat er berücksichtigt: er schuf ein quadratisches Vestibül, einen ovalen Empfangssaal, ein achteckiges Speisezimmer, eine rechteckige Bibliothek, ein Wohnzimmner, ein Schlafzimmer und einen Rauchsalon für einen Ozean-Dampfer. Alle diese Räume sind Musterleistungen, die voraussichtlich noch Jahre lang unsere Möbelindustrie und unsere Wohnungen beeinflussen werden. Mit Worten ist es unmöglich, eine anschauliche Schilderung der Schönheit und der Zweckmässigkeit dieser Räume zu geben, weshalb wir auf die vorzüglichen Abbildungen derselben, die das August-Heft der bekannten Darmstädter Kunstzeitschrift »Deutsche Kunst und Dekoration« enthält, hinweisen. Wohl niemand wird dieses Heft aus der Hand legen, ohne daraus schätzenswerte Anregungen empfangen zu haben, denn auch sein weiterer Inhalt, sowohl Abbildungen wie Text, ist durchaus interessant. Es bietet neben einigen weiteren Räumen der Grossen Berliner, die namhafte Künstler, wie Albert Gessner, Lucien Bernhard ausgeführt haben, eine umfassende Abhandlung über die »Neue Schweizer Malerei«, die durch 25 ebenfalls vorzügliche Abbildungen illustriert ist. Diese Publikation wird von dauerndem Wert sein, sie behandelt eine Künstlergruppe, deren Schaffen sich durch nationale und künstlerische Eigenart durchaus günstig ausgezeichnet hat. Insgesamt enthält das August-Heft der »Deutschen Kunst und Dekoration«, herausgegeben von Hofrat Alexander Koch in Darmstadt, 65 meist ganzseitige Abbildungen, Einzelpreis 2,50 Mk.

**Die Technischen Gasarten** mit Ausschluss des Steinkohlengases und Azetylens. Von Zivilingenieur Hermann Koschmieder. Mit 9 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 39. Band). Preis broschiert 0,65 Mk., in Ganzleinen gebunden 0,95 Mk. (Hannover, 1907, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung).

Der bereits durch seine Arbeit »Die Erzeugung und Verwendung des Steinkohlengases« (Bibliothek der gesamten Technik, 7. Band) weiteren Kreisen bekannte Verfasser gibt in dem vorliegenden Werkchen einen Ueberblick über die übrigen wichtigen Gasarten, wie Holzgas, Torfgas, Oelgas, Kraftgas, Wassergas und Luftgas. Technikern, Installateuren, Ingenieuren und allen denjenigen, welche sich mit der Herstellung und Verwendung der technischen Gase berufsmässig oder gelegentlich zu befassen haben, kann dieses Bändchen gute Dienste leisten.

## Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie.

Berlin. Sommer 1907.

# Geigen-Noten-Pult-Kasten.

Ein von ing. Brömme erfundener Geigen-Nnten-Pult-Kasten (D. R. P. angem.) muss für eine äusserst praktische Neuheit für Geiger angesehen werden. Der Kasten vereinigt in gefälliger, leichter Form Geigenkasten, Notenbehälter und Notenpult, wodurch das lästige, gesonderte Mitführen von Noten und Pult wegfällt und eine erhebliche Schonung der Noten gewährleistet wird. Der Kasten in Luxus- und in einfacher, solider Ausführung kann jedem Wunsche entsprechend geliefert werden von **Otto Brömme, Frankfurt a. M.,** Frankenallee 114, wo nähere Auskunft bereitwilligst erteilt wird.

## Der automatische Patronenzähler für Mehrlader.

### D. R. P. 167 690.

Soll die Repetiervorrichtung bei Hand- und Faustfeuerwaffen (Selbstlader inbegriffen) ihre volle Bedeutung haben und nicht ein Anlass zur leichtfertigen Munitionsverschwendung, oder oft Ursache von Uebelständen sein, so muss der Schütze stets wissen, wieviel Patronen im Magazin sind, um über den Ladezustand seiner Waffe genau orientiert zu sein.

Seinem Bestreben dies zu erreichen treten oft, speziell bei überraschenden Aktinns- und Entscheidungsmomenten, aus psychologisch leicht zu begreifenden Gründen so viele und so grosse Hindernisse entgegen, dass ihm dies unmöglich wird. Da bildet nun der Patronenzähler, durch welchen eben dieser Unzukömmlichkeit abgeholfen wird, eine notwendige Ergänzung des Repetiermechanismus, ohne welche zwischen Schütze und Feuerwaffe nie jene völlige Uebereinstimmung vorhanden sein kann, welche die Voraussetzung für eine wirksame und vollwertige Ausnützung des Repetiermechanismus ist.

Der Patronenzähler bewirkt eben, dass der Schütze ohne jede Bewegung, ohne Lärm zu machen, ohne Herausnahme der Munition, ohne die Aufmerksamkeit vom Ziele abzulenken, auch in der Dunkelheit (Nachtgefechtstaktik) den Ladezustand seiner Feuerwaffe sofort genau erkennen kann.

Diese höchst einfache und in ihrer Herstellung äusserst billige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus der Magazinwand stets eben so viele Kontrollknöpfchen herausragen, als im Magazin selbst jeweils Patronen vorhanden sind. Diese Kontrollknöpfchen sind unter Federwirkung stehende Organe, welche durch die im Magazin befindlichen Patronen zur Annahme der Anzeigelage und durch die Federung beim Einschieben der Patronen aus dem Magazin in den Lauf eins nach dem andern zur Annahme ihrer Ruhelage bestimmt werden. Die Anordnung ist derart getroffen, dass sich beim jedesmaligen Repetieren ebenso wie die Anzahl der im Magazin liegenden Patronen, auch die Anzahl der in der Anzeigelage stehenden und



# Pendelnd aufgehängte elektrische Bohr- und Nietmaschinen,

die von der Firma **Carl Flohr, Berlin N.,** gebaut werden, haben eine neue, ökonomische Arbeitsmethode für Eisenkonstruktionswerkstätten geschaffen. Nicht allein werden dadurch die bis jetzt so lästigen und zeitraubenden Uebelstände vermieden, sondern auch die äusserst einfache Bedienung der Maschinen ermöglicht es, an Arbeitern zu sparen, so dass sich der

daher aus der Magazinwand herausragenden Kontrollknöpfchen um eins vermindert.

Diese Vorrichtung gestattet die Kontrolle des Ladezustandes der Waffe nicht nur dem Schützen, sondern auch seinem allfälligen Kommandanten, was für die Handhabung der Feuerdisziplin und für die Feuerleitung oft von grosser Wichtigkeit ist. Der Schütze kontrolliert seine Waffe ohne jede Inanspruchnahme seiner geistigen Kräfte dadurch, dass er die Kontrollknöpfe beim Schiessen direkt unter seinen Fingern hat und deren Anzahl, insofern sie in der Anzeigelage stehen, ohne weiteres merken muss.

Der Patronenzähler ist an iedes Repetiersystem anzubringen.

## Selbsttätige Sicherheitsabsperrvorrichtung für Gasrohrleitungen.

D. R. P. No. 163 841 und 187 997.

Als Neuheit auf dem Gebiete der Gassicherungsanlagen und von hohem praktischen Wert erscheint eine selbsttätige Sicherheitsabsperrvorrichtung für Gasrohrleitungen, welche von der Firma F. Klemm, Berlin, Sophienstrasse, auf den Markt gebracht wurde. Bekanntlich ist mit allen Gasanlagen, sei es für Beleuchtungs-, Koch- oder Heizzwecke, immer eine gewisse Gefahr verbunden, und wenn auch Unglücksfälle sich nicht mehr so häufig ereignen sollten, wie in früheren Zeiten, vollständig versiegt ist die Gefahrenquelle noch nicht, und noch immer hört man von Unglücksfällen, die durch ausströmendes Gas hervorgerufen wurden. Man hat sich selbstverständlich stets bemüht, sich gegen diese Gefahren zu schützen, aber alle Massregeln, die man bisher dagegen ergriffen hatte, erwiesen sich als unzulänglich und konnten überhaupt nur unter einer gewissen Voraussetzung in Wirksamkeit treten, welch letztere selbst dann nicht als eine vollständig ausreichende bezeichnet werden konnte.

Nunmehr ist es nach vielen Bemühungen dem Ingenieur Richard Schmidt, Mitinhaber der Firma F. Klemm, gelungen, eine Absperrvorrichtung zu konstruieren, welche vollständigen Schutz gegen die durch ausströmendes Gas verursachten Gefahren bietet, wobei es ganz gleichgültig ist, an welcher Stelle der Leitung die Ausströmung erfolgt, und auf welche Weise sie entstand. Sei es, dass die Gaszufuhr von der Strassenleitung in irgendeiner Weise gehindert oder gestört wurde, dass der Gasmesser versagte, oder in den Rohrleitungen eine Undichtigkeit sich einstellte, sei es, dass Gashähne offen stehen blieben, dass Flammen in irgendeiner Weise plötzlich erlöschten, ohne dass die Leitungen abgesperrt worden wären, in allen diesen oder sonst irgendwie denkbaren andern Fällen des Gasausströmens schliesst die Vorrichtung sofort automatisch den Gasmesser ab und setzt ein Läutewerk in Bewegung, das die entstandene Störung anzeigt.

Tritt die Störung vor dem Gasmesser ein, so erlischt eine kleine Dauerflamme und löst einen Flüssigkeitsverschluss aus, welcher die Leitung absperrt. Bei Gasausströmungen hinter dem Gasmesser wird durch einen Kontakt, der im Empfänger ausgelöst wird, die kleine Dauerflamme gleichfalls verlöscht, wodurch der schon erwähnte Flüssigkeitsverschluss in Tätigkeit kommt. Bei kleinen Anlagen in Privatwohnungen erfolgt die Herstellung des Sicherheitsverschlusses direkt, ohne dass es einer dauernden Flamme bedürfte. Wenn die Störung eingetreten ist und der Verschluss seine Funktion ausübt, wird gleichzeitig ein Alarmapparat in Tätigkeit gesetzt. Dies kann von jedem beliebigen Punkt aus geschehen, was für Feuerwehren von grosser Bedeutung ist, da sie durch den Alarmapparat in Kenntnis gesetzt werden, dass der automatische Gasverschluss erfolgt ist. Soll die Vorrichtung nur gegen Störungen von der Strasse schützen, sind besondere Anlagen nicht erforderlich; in allen andern Fällen müssen Drahtleitungen angelegt werden, welche mit Empfänger versehen sind. Ueberhaupt richtet sich die Konstruktion je nach den örtlichen Verhältnissen. Sehr vorteilhaft erweist sich die Einrichtung, dass ein Laie und überhaupt eine nicht sachverständige Person auch nicht imstande ist, die Gaszufuhr wieder herzustellen nachdem einmal die Absperrungsvorrichtung in Tätigkeit gewesen war. Stets muss ein Fachmann kommen und nach Beseitigung der Störung die Leitung wieder in gebrauchsfähigen Stand setzen. Dadurch ist zur Notwendigkeit gemacht, dass ein sachverständiger Mann die ganze Leitung prüft und feststellt, was die Ursache der vorangegangenen Störung war; jedenfalls wird er diese Ursache dann auch beseitigen, wodurch einer Wiederholung der Störung vorgebeugt wird, während in dem Falle, dass jeder Beliebige die Gaszufuhr wieder herstellen könnte, immer zu befürchten wäre, dass in manchen Fällen von einer genauen Prüfung Abstand genommen und dass durch etwaige versuchte Entzündung der Flamme angesammeltes Gas zur Explosion gebracht wird. Uebrigens gehört eine Warnungstafel, die an dem Apparat angebracht ist und jedes Anzünden von Licht nach erfolgter Alarmierung verbietet, mit zur Gesamteinrichtung.

## Neue Türdrückerbefestigung.




Es dürfte gewiss jeden Architekten, Bauunternehmer und Hausbesitzer interessieren, eine neue, für alle Türstärken passende Befestigung für Türdrücker kennen zu lernen, welche das lästige Wackligwerden derselben verhindert.

Die Firma H. Vorst, Berlin SO., Adalbertsr. 65, stellt auf Stand 18 ihre durch D. R. P. 179 745 und 10 Auslandspatente geschützte neuartige Befestigung verschiedener Sorten moderner Türbeschläge angebracht, aus.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der □Drückerdorn *a* mit einem diagonalen Einschnitt *b* versehen, welcher an den Innenflächen mit einer Querzahnung vergedornt ist und beim Anschlagen der Drücker der Keil *c* durch das Verbohrungsloch *d* an jeder beliebigen Stelle des Schlitzes eingeschlagen werden kann, mithin selbige für alle Türstärken passend sind.

sehen ist. Durch das Eintreiben des ebenfalls gezahnten Keiles *c* werden alle vier Aussenflächen des Quadratstiftes gegen die Wände des Lochteiles gepresst. Durch die Zahnung ist eine Bewegung des Keiles *c* im Schlitz ausgeschlossen und kann sich der Lochdrücker niemals von selbst lockern.

Ein Zupassen der Türdrücker-Garnituren in das Schloss und das Verbohren auf Holzstärke durch den Schlosser fällt bei dieser »System Vorst« genannten Befestigung fort, da das Nussloch im Schloss der Stärke des Drückerdornes entsprechend genau

Bei Fensterbaskules kann zur Befestigung der Oliven dasselbe System verwendet werden.

Wegen Lizenzerteilung und Lieferung der patentierten Drückerstifte wollen sich Fabrikanten mit dem Patentinhaber in Verbindung setzen.

Wie wir hören, hat sich diese Absperrvorrichtung, wo sie noch angebracht wurde, immer gut bewährt und steht sie in zahlreichen grösseren Instituten, in denen sie angebracht wurde, in dauerndem Betrieb, so z. B. im Laboratorium des Reichsschatzamtes in Berlin, in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem, in der Bakteriologischen Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in Gross-Lichterfelde-West, im Ballistisch-chemischen Laboratorium der Militärtechnischen Akademie in Charlottenburg und noch in andern grösseren Instituten. Es steht zu erwarten, dass die schwebenden Verhandlungen zwecks Gründung einer Gesellschaft zur Verwertung und planmässigen Ausnützung der Erfindung demnächst zum Abschluss kommen.

## Geschäftliches.

**Radfahrsport.** Der von den Brennabor-Werken, Gebr. Reichstein, Brandenburg a. H., gestiftete Wanderpreis (Brennabor-Pokal) für das 100 km Mannschaftsrennen des Gau 20, Berlin, vom Deutschen Radfahrer-Bund wurde am 18. August zum ersten Male ausgefahren. Der Preis besteht aus einem überraschend schön und geschmackvoll in Silber getriebenen Pokal in Höhe von 95 cm und ist, mit reicher Goldornamentik geschmückt, nach einem Entwurf des Professors Loepers hergestellt. Der Pokal repräsentiert einen Wert von über 500 Mk. und muss dreimal gewonnen werden, ehe er endgültig in den Besitz des Siegers übergeht. Am obigen Tage blieb die Mannschaft des R.-V. »Sport« 1888 Berlin in der Zeit von 3 : 18 : 51 siegreich, als Zweite placierte sich R.-V. »Zugvogel« in 3 : 26 : 13,2. Die interessante Tatsache mag noch hervorgehoben werden, dass in beiden erstgenannten Radfahrvereinen sich die berühmten Brennaborfahrer Böhm und Götzke befinden, die früheren Sieger in der klassischen Fernfahrt »Rund um Berlin«, deren Ausschreibung alljährlich vom Gau 20 des Deutschen Radfahrer-Bundes erfolgt.

**Am Polytechnischen Institute zu Arnstadt in Thür.** findet in der dritten Woche des Oktobers der achte Spezialkursus für Blitzableiterprüfer und -Setzer statt. Programme versendet die Direktion kostenfrei.

**Die Firma C. & E. Fein in Stuttgart** übersendet uns zwei soeben erschienene Prospekte nebst Preislisten über Gleichstrommotoren und Drehstrommotoren. Beide Bauarten weisen gegenüber andern Konstruktionen mannigfache Vorteile auf, so dass wir Interessenten angelegentlichst empfehlen, sich die Prospekte unter Bezug auf unser Blatt kommen zu lassen.

**Das Technikum Mittweida** ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschineningenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches alljährlich etwa 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbaulaboratorium) usw. sehr wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 15. Oktober, und es finden die Aufnahmen für den am 24. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen etwa 3000 qm Grundfläche umfassenden Lehrfabrikwerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Auf allen bisher beschickten Ausstellungen erhielten das Technikum Mittweida bzw. seine Präzisionswerkstätten hervorragende Auszeichnungen. Industrie- und Gewerbeausstellung Plauen: die Ausstellungsmedaille der Stadt Plauen »für hervorragende Leistungen«. Industrie- und Gewerbeausstellung Leipzig: die Königliche Staatsmedaille »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«. Internationale Weltausstellung Lüttich: den Prix d'honneur.

**Anwendung der Elektrizität für Kirchen.** Die elektrische Beleuchtung findet in Kirchen weitgehende Verwendung. Als Leuchtkörper kommen fast ausschliesslich Glühlampen in Betracht, und unter diesen wiederum eignet sich ganz besonders die Tantallampe mit ihrem schönen weissen und ruhigen Licht für die hier in Frage kommende, der ernsten Stimmung des Ortes angemessene Beleuchtung. Ausser für Beleuchtung hat die Elektrizität in neuerer Zeit noch zum Antrieb der Orgelgebläse und des Geläutes Anwendung gefunden. Einzelheiten hierüber sowie über die Installation elektrischer Beleuchtungsanlagen in Kirchen berichtet eine Veröffentlichung der Siemens-Schuckert-Werke, die unserer heutigen Auflage beiliegt, und auf die wir diejenigen unserer Leser, die sich für den Gegenstand interessieren, besonders aufmerksam machen.

Der heutigen Nummer unseres Blattes liegen Prospekte der Firmen:

Georg Leisegang, Berlin SW. 19,
Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin SW.

bei. Wir verfehlen nicht, unsere geehrten Leser ganz besonders darauf aufmerksam zu machen.

Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Beweglicher Förderer beim Bergbaubetriebe in Verbindung mit einer Dampfschaufel.



Verladebrücke für Kohlen, stündliche Leistung 600 t. (Die Brücke ist um die Antriebsstation drehbar.)

**Zu dem Artikel des Herrn Professor M. Buhle-Dresden: Gurtförderer.**

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt“

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.** | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 19.** **BERLIN, den 1. Oktober 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Gurtförderer. Mit 1 Titelbild und 18 Abbildungen | 391—396 |
| Kleine Ursachen — grosse Wirkungen, oder d. Erfindung d. Dampfschiffes | 392—394 |
| Vorrichtung zur Wasseraufnahme der Lokomotiven während der Fahrt. Mit 8 Abbildungen | 396—399 |
| Eine Industriestadt des amerikanischen Westens | 399—401 |
| Das Benoid-Luftgas. Mit 3 Abbild. | 401—403 |
| Ueber Kunstseide | 403—406 |
| Das Kohlen-Lastautomobil. Mit 2 Abb. | 406—408 |
| Technisches Allerlei | 408—410 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 410 |
| Geschäftliches | 410 |


# Gurtförderer.

Von Professor M. Buhle in Dresden.

Hierzu das Titelbild und 18 Abbildungen.

Bei den Gurtförderern*) (alias Fördergurten, Förderbändern, Bandtransporteuren, Traineuren oder Schleppriemen) sind die fortschreitend sich bewegenden von den rotierend tragenden Teilen völlig getrennt. Das Fördergut wird unmittelbar von dem im Querschnitt vielfach muldenförmig gebogenen Gummigurt aufgenommen und in der einmal auf das Band gegebenen Lage an seinen Bestimmungsort getragen.

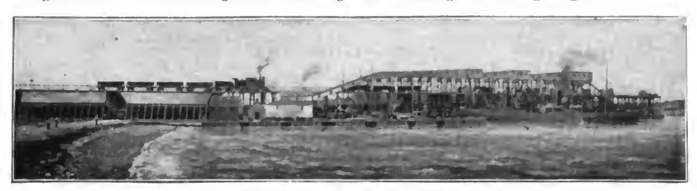


Abb. 1. Schiffsbekohlungs-Anlage für 800 t stündliche Leistung.

Die besonders für schwere Sammelkörper zuerst von der Robins Conveying Belt Co., New York (Vertreter: Muth-Schmidt, G. m. b. H., Berlin)**) ausgebildete Födereinrichtung besitzt zwei Hauptbestandteile: einen Gummigurt und eine Reihe von feststehenden Tragrollen. Die Zähigkeit und Dehnbarkeit der Gummidecke geben dem Gurte eine grosse Dauerhaftigkeit. Die einzige der Abnutzung und Reibung ausgesetzte Stelle ist die, an welcher das Gut von dem Gurte in Empfang genommen wird, doch kann auch diese durch eine konstruktiv richtig durchgebildete Aufgabeschurre auf ein geringes Mass beschränkt werden. Jede Reibungsverminderung bedeutet aber nicht nur eine entsprechende Ersparnis an Betriebskraft, sondern bedingt auch eine Verminderung von Bruch in dem fortzuschaffenden Gut und sichert jedem Teil des Förderers eine längere Lebensdauer. Die Robins-Gummigurte werden in einer besonders für diesen Zweck gebauten, 15 m langen hydraulischen Presse einem eigenartigen Vulkanisierungsverfahren unterworfen, das ihnen ihre ungewöhnliche Widerstandsfähigkeit verleiht. Der Gurt ist in der Mitte, also an der Stelle, wo das Fördergut lagert (Abb. 2a), mit einer verstärkten

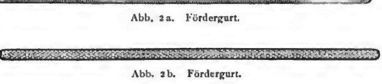


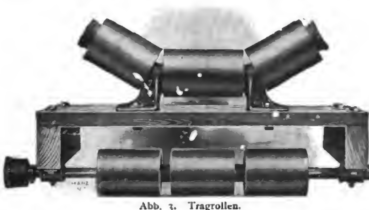
Abb. 2a. Fördergurt.

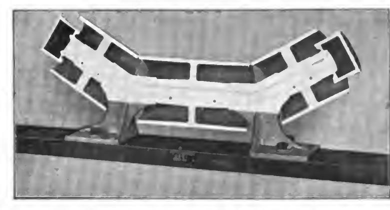
Abb. 2b. Fördergurt.

*) Vergl. auch in des Verfassers Werk: »Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern«, Teil I, S. 16, 54, 72, 96 u. f.; II, S. 13, 35, 61, 85, 151, 186 u. f.; III, S. 107, 124, 155, 219, 237, 262, 283, 298 u. f.

**) Hervorragende Aussteller in der Deutschen Armee-, Marine- und Kolonial-Ausstellung, Berlin 1907.

Gummischicht versehen, die selbst spitze Steine beim Herunterfallen nicht zu durchdringen vermögen; daher eignet sich dieser Gurt selbst für den Transport von scharfen oder schwerstückigen Gutern, wie z. B. Erz, scharfen Kies, Sand usw., während für weichere Fördermassen, wie Braunkohle, feines Salz usw. ein Gurt mit einer dünneren Gummihülle (Abb. 2) sich als ausreichend erwiesen hat.


Abb. 3. Tragrollen.


Abb. 4. Obere Tragrolle im Querschnitt.

Die Tragrollen (Abb. 3 bis 5) werden gleichfalls in verschiedenen Formen angefertigt. Die zum Tragen des beladenen Gurtes dienenden Muldenrollen bestehen aus drei gusseisernen Zylindern, die sich um hohle, von gusseisernen Böckchen getragene Präzisionsstahlrohre drehen; die Schmierung erfolgt durch die aussen an den Enden der Rohre aufgesetzten Schmierbüchsen, mittels deren das Fett in die Rohre gepresst durch Schmierlöcher an die Lagerflächen der Rollen gelangt.

Durch diese Art der Schmierung wird noch erreicht, dass sich mit der Zeit an den Aussenrändern der Laufflächen ein Fettschutzring bildet, so dass durch Staub usw. ein Fressen der Lauffläche nicht eintreten kann. Jede Schmierbüchse enthält nahezu 1/2 kg Fett, was für den Betrieb während verschiedener Monate genügt. Der untere, zurückkehrende leere Gurt wird durch Flachrollen getragen, deren Schmierung von einer Seite aus erfolgt, so dass der Gurt geschützt zwischen den Tragbalken entlang

---

## Kleine Ursachen — grosse Wirkungen, oder die Erfindung des Dampfschiffes.

(Eine ergänzende Note zu allen Gedenk-Artikeln, Vorträgen u. dgl. zum angeblichen 100. oder angeblichen 200. Geburtstag des Dampfschiffes.)

Es ist nämlich nicht wahr, das sei gleich zum voraus gesagt, es ist nicht wahr, dass das Dampfschiff erst vor zwei Jahrhunderten oder gar erst vor einhundert Jahren erfunden wurde, und alle dahin lautenden Ausführungen bezeichne ich als Selbsttäuschung, die nur veranlassen kann, dass auch andere getäuscht werden und dass falsche Anschauungen Verbreitung finden. Das Dampfschiff ist viel früher erfunden worden, mehr als anderthalb Jahrhunderte vor Papin, und es ist mir ganz gleichgültig, was ein verehrter Kollege an anderer Stelle dieser Zeitschrift unter Zusammenraffung aller seiner Kenntnisse von Papin und Fulton erzählt haben mag. Nur nach schwerem Kampfe habe ich mir dieses kleine Plätzchen unter dem Strich für diese Veröffentlichung erobert, denn der Herr Chefredakteur meinte, es bewirke nur eine Ideenverwirrung im verehrten Leserkreise, wenn ihm an einer Stelle versichert wird, das Dampfschiff sei vor zweihundert Jahren ersonnen worden und vor hundert Jahren zuerst in Wirksamkeit getreten, und an anderer Stelle werden hämische Zweifel an der Richtigkeit dieser Darstellung laut. — Es sei nicht recht passend, die weihevolle Stimmung, welche durch die Erinnerung an eine grosse kulturgeschichtliche Tat doch bei vielen ausgelöst wird, durch geäusserte Zweifel an der historischen Bedeutung dieser Tat zu stören. Ich muss gestehen, dass dieses Raisonnement viel Zwingendes hat, aber ich kann mir nicht helfen, — fiat justitia, pereat mundus; und ginge die ganze Welt zugrunde, ich muss Gerechtigkeit üben und laut hinausrufen, Papin und Fulton waren nur Epigonen, Papin war nicht der erste, der das Dampfschiff erdachte, Fulton nicht der erste, der es in Betrieb setzte, beides hat lange vor ihnen ein vieledler Spanier, Blasco de Garay, getan, und hätte nicht ein spanischer Grande sich beim ersten Versuche seine — ich bitte um Entschuldigung — Unaussprechlichen zerrissen und wäre deshalb über das Unternehmen erzürnt geworden, hätte Spanien schon im 16. Jahrhundert das Dampfschiff kennen gelernt, die spanische Armada unter Philipp II. wäre unter Dampf gegen England gezogen, wäre gegen Sturm und Wellen widerstandsfähiger gewesen, wäre nicht vom Wind zerstreut worden, hätte die englische Flotte besiegt, hätte England unterworfen, die ganze Weltgeschichte hätte ein anderes Gesicht bekommen, und das alles ist nicht geschehen, weil der Hofzahlmeister des christlichsten Königs Karl V. bei Besichtigung des Schiffes sich seine — ich bitte abermals um Entschuldigung — Pluderhosen zerriss und deshalb über das Schiff einen sehr schlechten Bericht erstattete. So zu lesen in dem spanischen Werke »Coleccion de los Viages«, das am Anfang des 18. Jahrhunderts erschien. Kleine Ursachen, grosse Wirkung! — Im 16. Jahrhundert lebte in Spanien ein Mann, der, von Wissensdurst und Abenteuersucht getrieben, schon in jungen Jahren an der ersten Entdeckungsfahrt des Christoforo Colombo teilgenommen hatte. Seitdem blieb er der Schiffahrt treu und segelte auf spanischen Schiffen in alle damals bekannten Meere. Dabei aber beschäftigte er sich in seiner freien Zeit mit Mathematik, Physik, namentlich mit Mechanik, und soll manches schöne Stück erfunden haben, um das sich der damaligen Zeit und damaligen Sitte entsprechend niemand kümmerte, als er, bereits ein Greis, plötzlich mit der Idee hervortrat, man könne mit dem Wasserdampfe Bewegung erzeugen, und es wäre möglich, damit etwas treiben zu lassen, z. B. ein Rad; und da doch das ganze Sinnen Garays sich stets um die Schiffahrt drehte, so sprach er seine Ueberzeugung aus, dass es möglich wäre, ein in ein Schiff eingebautes Schaufelrad durch Dampf in Drehung zu bringen, so dass das Schiff hierdurch in Bewegung gesetzt werde und nicht mehr von den Launen des Windes abhängig sei. Anfangs lachte man über den mehr als siebzigjährigen Greis, als Garay aber nicht müde wurde, die Regierung wegen seiner Erfindung zu bestürmen, ermahnte ihn die damals allmächtige spanische Inquisition, von solch unchristlichem Werk abzustehen, das er doch nur mit Hilfe der Hölle zustande bringen könne. Es gelang aber Garay dennoch, die Aufmerksamkeit des Kaisers zu erringen, und dieser gestattete ihm, ein mit

gleitet. Die Montage der Rollen erfolgt auf Holz- oder auf Eisengerüsten.

Für die seitliche Führung des Gurtes dienen besonders bei langen Gurtförderern noch Sicherheits- oder Leitrollen (Abb. 5); sollte der Gurt aus irgendeiner Ursache die Neigung haben, nach der Seite zu laufen, so verhindern die Leitrollen dies und zugleich eine etwaige Beschädigung des Gurtes.

Die Entfernung zwischen den Rollen verändert sich im Verhältnis mit der Breite des Gurtes und dem Gewichte seiner Belastung; bei breiten Gurten und schwerer Belastung stehen die Rollen näher beieinander, während bei schmalen Gurten und leichter Belastung die Zwischenräume vergrössert werden können. Im Einklang mit diesen Bedingungen werden die Muldenrollen in Abständen von 0,9 bis 1,8 m und die Flachrollen in Zwischenräumen von rund 3 m angeordnet. Sicherheits oder Führungsrollen für den oberen Gurt werden der Länge des letzteren entsprechend in Zwischenräumen von 9 bis 15 m angebracht, während Sicherheitsrollen für den zurückkehrenden Gurt nur bei transportablem Fördergang oder sonstigen besonderen Fällen verwandt werden.

Um zu verhüten, dass nasse, klebrige Stoffe sich auf dem Gurt festsetzen, werden **Drehbürsten** angewendet, die aus geeigneten, geschmeidigen, dabei jedoch widerstandsfähigen

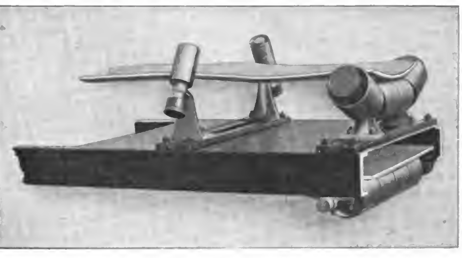


Abb. 5. Förderrolle.

Borsten gefertigt sind. Diese Bürsten werden nahe dem Punkte, an welchem sich der Gurt um die Endscheibe biegt, angebracht, und erhalten ihre Drehbewegung durch eine geeignete Uebertragung von der Welle der Gurtscheiben. Eine neue, zum

---

diesem neuen Apparate ausgerüstetes Schiff ihm im Hafen von Barcelona vorzuführen. Und zwar sollte Garay, da des Kaisers Aufenthalt in Barcelona nur kurz war, mit dem ersten besten Schiff, das in den Hafen einlief, seine Kunst versuchen. Es war dies die »Trinidad«, ein Schiff, das unter dem Kapitän Pedro de Scarza stand und soeben von Sizilien heimkehrte. Der kaiserliche Befehl erregte überall Angst und Schrecken, denn man war sich darüber klar, dass der Dampf, mit dem das Schiff in Bewegung gesetzt werden sollte, direkt aus der Hölle bezogen sei, und dass nur mit Teufelskünsten solch ein ungeheuerliches Beginnen durchgeführt werden könne. Am meisten war der Kapitän des Schiffes erzürnt und gekränkt, weil er wusste, dass sein schönes Schiff dann für ewige Zeiten verhext sei und zweifellos einem Unglück entgegengehe. Jedenfalls sollte es nicht solch unchristlichem Werke dienen. Aber alle seine Proteste waren vergeblich, des Kaisers Befehl musste vollzogen werden, denn Karl V., der trotz aller übergrossen Frömmigkeit doch auch für weltliche Sachen ein scharfes Auge besass, fühlte heraus, dass in dem Versuche Garays ein grosser Gedanke schlummere, und liess sich trotz aller von den verschiedensten Seiten auf ihn einstürmenden Bitten und Proteste nicht abhalten, dem von ihm bewilligten Versuche beizuwohnen. Wer aber Garay kannte, und wusste, dass er sein Leben hindurch ein gottergebener Christ gewesen war, wusste auch, dass dieser Mann sich nicht mit der Hölle verbinden werde, und die Nacht vor der Probefahrt verbrachte Garay auch in dem berühmten Benediktinerstifte Montserrat bei Barcelona im inbrünstigen Gebete zu Gott um Gelingen des Unternehmens, sorgte sogar dafür, dass das Wasser, das er zum Dampferzeugen verwenden wollte, aus den geweihten Wässern des Klosters entnommen wurde, und liess es sorgsam nach dem Schiffe transportieren. Es ist heute noch unverständlich, wie es diesem Manne, der mit der Zähigkeit des Alters noch jugendlichen Enthusiasmus verband, möglich war, bei dem damaligen Stand der Mechanik in wenigen Stunden einen Schoner zu einem Dampfboot umzugestalten. Allerdings waren die Vorbereitungen sehr einfach; Garay legte eine Achse quer über das Verdeck des Schiffes, an deren Enden zwei Schaufelräder angebracht waren, die in das Wasser hineinreichten. Ausserdem wurde ein Kessel auf das Schiff gebracht, mit dem geweihten Wasser gefüllt, und so Dampf erzeugt. Ueber dem Kessel war ein Apparat angebracht, in dem sich eine Stange auf und ab bewegte, und das Ganze war durch Riemen mit der Achse bzw. den Rädern verbunden. Als der Kapitän de Scarza das sah, beruhigte er sich, denn es war ihm sofort klar, dass mit diesem einfachen Apparat selbst der Teufel das Schiff nicht vom Flecke bringen werde. Eine ungeheure Zuschauermenge harrte der Dinge, die da kommen sollten. Nachdem der gesamte Hofstaat und der Kaiser auf einer Tribüne Platz genommen hatten, begann der Rauch sich aus dem kleinen Rauchfang des Kessels zu erheben, das Schiff löste sich vom Platze, die Räder drehten sich und das Schiff lief trotz des ungünstigen Windes, ja, gerade gegen ihn, aus dem Hafen. Erstaunen und Entsetzen bemächtigten sich aller Zuschauer, und wie in der überlieferten Erzählung berichtet wird, sprang ein Teil der Schiffsbesatzung über Bord und suchte durch Schwimmen aus dem Bereich des offenbar verzauberten Schiffes zu gelangen. Das Schiff lief 8 Seemeilen, wozu es zwei Stunden brauchte, — der Versuch war glänzend gelungen. Kaiser Karl V., gleichfalls überrascht, glaubte, dass es mit ganz natürlichen Dingen zugehe, gab den Befehl, dem überglücklichen Erfinder 4000 Maravedi auszuzahlen und verlieh ihm auf der Stelle den Orden der Taube von Kastilien. Zugleich aber gab er seinem Grosszahlmeister den Befehl, das Schiff genau zu besehen und dann darüber Bericht zu erstatten. Nun beginnt nach einem kurzen Sonnenstrahl des Glücks das bekannte Erfinderunglück. Jener edle Grande von Kastilien, dessen Name der Nachwelt nicht überliefert wurde, verstand vom Schiffswesen im allgemeinen und von Physik und Mechanik im besonderen, nicht das geringste; nichtsdestoweniger begab er sich im Vollbewusstsein seiner Hofwürde in seinem besten Galakleide auf das Schiff, um den geheimnisvollen Apparat zu besehen und zu prüfen. Und als der Erfinder eben daran war, alles zu erklären und das Schiff wieder in Bewegung setzen wollte, kam der Würdenträger dem Rädergetriebe zu nahe und — ich bitte

Patent angemeldete und als Gebrauchsmuster eingetragene Muldenform (Abb. 6) eignet sich besonders für Gurte über 700 mm Breite, da sie auch die erforderliche Betriebskraft noch etwas verringert.

Der sogenannte »Ablader« findet Anwendung, wenn das Fördergut anstatt am Ende, an einer beliebigen Stelle des Gurtförderers abgeworfen werden soll. In seiner einfachsten Form besteht er aus zwei übereinander liegenden Trommeln, über welche sich der Gurt S-förmig windet. Bei der Biegung um die obere Trommel wirft der Gurt seine Ladung in eine vorseits angebrachte Schüttrinne, die einteilig das geförderte Gut nach einer bestimmten Seite oder doppelteilig nach beiden Seiten abwirft.

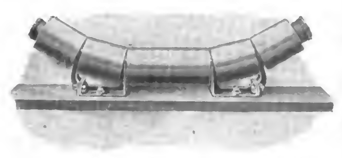


Abb. 6. Mulde für breitere Gurte, von 700 mm aufwärts.

Der Ablader ist entweder feststehend oder beweglich; er kann einzeln oder in Abteilungen benutzt werden. Bewegliche Ablader werden in zwei Arten hergestellt, entweder mit Handbetrieb oder mit selbsttätiger Bewegung. Der durch Hand getriebene wird durch eine Kurbel von einer Stelle zur andern gefahren und bleibt hier während der ganzen Dauer des Abwurfes stehen. Der selbsttätig arbeitende Ablader (Abb 7) wird durch den Gurt in Bewegung gesetzt, worauf die eine Trommel mittels eines Triebwerkes auf die Laufräder des Wagens einwirkt. Dadurch ist zugleich eine stetige Verteilung des Fördergutes auf beliebig zu begrenzende Strecken möglich.

Feststehende Ablader (oder Abwerfer) werden benutzt, wenn die Ladung an einem einzelnen oder an mehreren, in gewissen Entfernungen festen Punkten abgegeben werden soll. Bei einzelnen Abwurfstellen empfiehlt es sich, in der Abwurfschurre eine Umstellklappe anzubringen, die, von Hand betätigt, entweder das Gut seitlich vom Gurt abwirft oder es durch die andere Schurre wieder dem Gurte zuführt. Die festen Abwurfstellen können aber auch ganz selbsttätig ihre Arbeit verrichten, wenn z. B. die Aufgabe gestellt ist, dass in bestimmter Reihenfolge einzelne Behälter gefullt werden sollen (Abb. 8). Das Fördergut fallt dann so lange über die erste Schurre in den Behälter, bis letzterer gefüllt ist und sich somit die Auslaufschurre vollstaut. Hierdurch gelangt es wieder auf den Gurt, um an der zweiten, dritten, vierten usw. Stelle in die Behälter zu fallen.*)

*) Vergl. auch Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing., 1900, S. 171.

---

zum drittenmal um Entschuldigung — seine prachtvolle Pluderhose erhielt einen Riss von oben bis unten. Diesem Riss entströmte eine ungeheure Menge von Sägemehl, das in den Pluderhosen eingefüllt gewesen war, um der Hülle die entsprechende Rundung und dem Träger des Kleidungsstückes die dadurch hervorgerufene imponierende Erscheinung zu verleihen. Entsetzten Blickes sah der edle Grande, wie die Sägespäne seiner Hose entquollen, wie die letztere immer faltiger wurde und nur mehr wie ein schlappes Segel, aus dem der Wind entflohen ist, an dem Leibe herunterhing, und Zorn bemächtigte sich seiner Seele. Er eilte vom Schiffe, auf dem ihm so schnöde mitgespielt war, und berichtet an Kaiser Karl, dass die Erfindung ganz wertlos sei, das Schiff sei allerdings 8 Meilen in zwei Stunden gelaufen, das könne aber ein gewöhnliches Segelschiff auch; dafür aber berge dieser neue Apparat eine Menge von Gefahren in sich, es sei zu befürchten, dass sich alle Mitreisenden verbrühten der Wasserkessel könnte explodieren und unschuldige Zuschauer könnten beschädigt werden usw. Ob er auch die Gefahren hervorhob, denen die Beinkleider besichtigender Offiziere ausgesetzt seien, ist nicht bekannt. Unterdes wurde auch von anderer Seite auf den Kaiser eingestürmt, dieses Teufelswerk, das jetzt, wo es gelungen war, nur noch gefährlicher erschien, nicht zu gestatten, und Kaiser Karl verbot Garay, den Apparat je wieder zu gebrauchen. Garay, der sich schon so nahe dem Ziele seiner Wünsche gesehen hatte, zertrümmerte im Zorn den Apparat, vielleicht auch, um den Argwohn der Inquisitionsbehörde zu zerstreuen, die in der Maschine nach wie vor Teufelswerk sah, und nun, nachdem der Kaiser seine schützende Hand von dem Erfinder weggezogen hatte, diesem letzteren bedenklich nahe rückte. Garay zeigte aber, dass er nie mit dem Teufel ein Bündnis geschlossen hatte denn er zog sich hierauf in das Kloster Montserrat zurück, wo er im Jahre 1555 als vierundachtzigjähriger Greis sein in den letzten Jahren nur mehr dem Gebete und dem Gottesdienst geweihtes Leben beendete.

Von seiner Erfindung ist nichts zurückgeblieben, und nur in der Chronik ist seines Namens und seines Werkes Erwähnung geschehen.

Es ist kaum anzunehmen, dass Papin den Namen Garay und das Werk des Mannes kannte, als er den Plan fasste, mit Dampf ein Boot auf der Fulda laufen zu lassen, und ich will gewiss sein Verdienst nicht schmälern und seinen Ruhm nicht beeinträchtigen, aber der erste war er nicht, und wäre Garay nicht an der Verständnislosigkeit seiner Zeitgenossen gescheitert, dann hätte die Welt zweieinhalb Jahrhunderte vor Fulton das Dampfschiff kennen gelernt. Aber man soll seiner Zeit nicht zu weit voraneilen, litt doch Papin mehr als 150 Jahre später an demselben Unverständnis seiner Zeit Schiffbruch.

Nun gibt es Geschichtsphilosophen, die meinen, nicht die aufgeschlitzten Pluderhosen des kastilischen Hofwürdenträgers tragen die Schuld an dem Versagen des Unternehmens Garays. Auch wenn die Hosen unverletzt geblieben wären, wäre die Sache nicht viel anders gewesen, das Zeitalter Karls V. war für die Erfindung Garays nicht reif; es lag in der ganzen Zeitströmung, lag in der damaligen politischen Konstellation, dass ein mit Dampf betriebenes Schiff unmöglich als etwas in der Natur der Dinge Liegendes hätte betrachtet werden können.

Selbst Kaiser Karl hätte den Erfinder nicht halten können. Erst heute können wir beurteilen, dass das physikalische Gesetz der Trägheit auch auf geistigem Gebiete herrscht, und dass die Welt nur solchen Ideen zugänglich ist, für die sie reif ist. Um eine Umwälzung der Geister hervorzurufen, bedarf es einer Menge kleinerer sich einander folgender Anstösse. Es gibt keinen unvermittelten Uebergang von Nacht zum Licht.

Die Kenntnis von der dem Dampfe innewohnenden Ausdehnungs- oder Spannkraft dürfte Garay wahrscheinlich aus den Schriften des griechischen Mathematikers und Physikers Hero von Alexandrien geschöpft haben (120 v. Chr. geboren), der mit Dampf experimentierte und einen mit Dampf getriebenen Apparat, den er vielleicht auch konstruiert hatte, beschrieb. Dieser Apparat hatte aber niemals praktische Bedeutung erlangt. Garay dürfte ihn zuerst in Verwendung genommen haben, auch ohne Erfolg, wie wir gesehen haben, entweder wegen zu grosser Verdunkelung seiner Zeit, oder wegen zu geringer Widerstandsfähigkeit des Hosenstoffes eines spanischen Granden. Es kommt eben auf die geschichtliche Auffassung an. —n—

Die Verbindung der Gummigurte geschieht mittels Stahlklammern, welche durch die beiden stumpf voreinander gebrachten Gurtenden hindurchgetrieben und auf der Rückseite umgeschlagen werden. Fur das Zusammenziehen sind eigene Gurtspanner gebaut, mit Hilfe deren sich eine Verbindung innerhalb weniger Minuten bequem ermöglichen lässt.

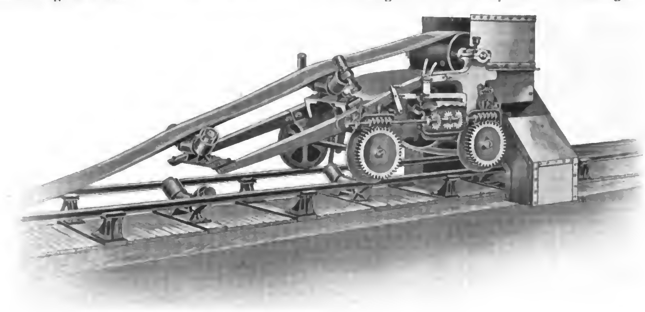


Abb. 7. Selbsttätiger Ablader.

Wenn nun auch die Gurtförderer ihre eigentliche Entstehung und Verbreitung den stetig gesteigerten Bedingungen für den Getreidetransport in den Boden- und Silospeichern, Proviantämtern, Mühlen usw. verdanken, so ist ihre ungeahnt häufige neuzeitliche Verwendung in der Industrie insbesondere ihrer Vervollkommnung für die Beförderung schwerer bzw. scharfer Sammelkörper, wie Kohle, Erze, Koks, Schlacke, Asche usw. zuzuschreiben.

Der Nutzen einer derartigen Förderung der Kohle z. B. liegt ja auch klar auf der Hand, da ausser der Schonung vor Bruch bei vollständig selbsttätigem Transport eine Bewältigung ganz ausserordentlicher Mengen mit verhältnismässig geringen Betriebskräften erreicht werden kann (Die Geschwindigkeit solcher Gurte schwankt etwa zwischen 1,5 und 2,5 [3] m/sk.) Hierzu kommen noch der geringe Raumbedarf, die Geräuschlosigkeit sowie die Möglichkeit der Aufgabe und Entnahme an beliebigen und zugleich an mehreren Stellen (Mischung). Besonders der geringe Raumbedarf ermöglicht es, diesen Förderer mit grossem Vorteil in Kohlengruben unter Tage zu benutzen, um die von dem Häuer gelöste Kohle den Sammelstellen zuzuführen. Selbst in Kohlenadern von nur 0,6 m Mächtigkeit können die Gurtförderer ohne weiteres Aufstellung finden, so dass das lästige Schaufeln dieser Kohlenmassen in Fortfall kommen und ausserdem die Entfernung der Sammelstellen auf Längen bis zu 100 m beschränkt werden kann. Bei der Verwendung der Gurtförderer für derartige Arbeiten werden einmal viele Arbeitskräfte gespart, ferner ist die Förderung eine bedeutend schnellere, endlich wird die Staubentwicklung, die vielfach zu Explosionen Veranlassung gegeben hat, auf ein Mindestmass beschränkt.

Die grossen Leistungen der Gurtförderer geben ihnen u. a. eine bevorzugte Stellung bei der Bekohlung von Schiffen.[1]) Unsere Abbildungen 1 und 9 zeigen die Anordnung von drei Robins-Gurtförderern, die eine Gesamtlänge von rund 300 m besitzen, während die stündliche Leistung jedes Förderers 800 t beträgt. Die in Abb. 1 links sichtbaren Lagerbehälter, die etwa 10 000 t Inhalt besitzen, werden durch die ankommenden Kohlenwaggons gefüllt. Sobald ein Schiff zur Kohlenaufnahme im Dock bereit liegt, tragen die Förderer die Kohle auf die in etwa 10 m Höhe

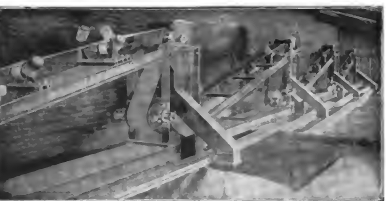


Abb. 8. Feste Abwurfstellen.

gebaute wagerechte Brücke und lassen sie hier mittels Schurren in die einzelnen Kohlenbunker der Schiffe gleiten. Die Beladung geht so schnell vonstatten, dass Schiffe von 5000 t Rauminhalt, die bei einer Flut ankommen, bei der nächsten wieder in See gehen können. Dabei sind infolge der Ersparnisse bei den Gründungsarbeiten die Herstellungskosten einer derartigen Schiffsbekohlung

[1]) Vergl. auch »W. d. T.« 1906, S. 297 u. f.

viel geringer, als die für weit in das Meer zu bauende, für Eisenbahnverkehr berechnete Piers. — Unser Titelbild stellt unten eine der grössten Verladebrücken der Welt dar; sie wurde für die Semet Solvay-Werke in Syrakuse für deren Kokerei in Milwaukee gebaut zur Beschickung eines Lagerplatzes. Für die Förderung der Kohlen zum Lager beträgt die Stundenleistung 600 t, während der Rücktransport mittels Greifer für 300 t/st berechnet ist. Die Brücke ist um die Antriebstation drehbar, d. h. es gehört die Anlage zur Gattung der modernen Kreisbahnkrane. Die Zufuhr der Kohle geschieht durch einen in der Drehachse gelagerten Aufgabetrichter, der durch einen schräg ansteigenden Gurtförderer gespeist wird. Die gesamte Brücke wurde von der Robins Conveying Belt Co., New York, gebaut.



Abb. 9. Schiffsbekohlungs-Anlage in einem amerikanischen Dock.

Ein Beispiel, das gleichfalls die Verwendung von Gurtförderern im Freien erläutert, ist in dem oberen Teile unseres Titelbildes (Wäscherei der Pennsylvanischen Kohlenwerke in Pittson) veranschaulicht. Mit Hilfe einer Dampfschaufel wird der Anthrazitgrus losgebrochen und auf den unteren, um sein Antriebsende drehbaren, 244 m langen Förderer gebracht, worauf das ansteigende, 76 m lange Band die Kohle in die Wäsche fördert (Leistung 250 t/st).

(Schluss folgt.)

# Vorrichtungen zur Wasseraufnahme der Lokomotiven während der Fahrt.

Von Arth. Boeddecker, Ingenieur, Elberfeld.

Mit acht Abbildungen. 

Um die Lokomotiven zu befähigen, grössere Strecken zurückzulegen ohne ihre mitgeführten Vorräte an Kohle und Wasser zu ergänzen, werden in neuerer Zeit die Tender derart vergrössert, dass dieselben Raum genug bieten, grössere Mengen des benötigten Heizstoffes und Wassers aufzunehmen. Die Tender unserer modernen Lokomotiven können 22 cbm Wasser und eine entsprechende Menge Kohle fassen, nur ist der Uebelstand dabei in Kauf zu nehmen, dass diese enormen Mengen als tote Last mitgeschleppt werden. Die längsten Strecken, welche unsere Schnellzuge ohne Lokomotivwechsel zurücklegen, sind von Berlin bis Erfurt, Posen, Breslau und Hannover. Die letztere Strecke ist 250 km lang, und brauchen die Lokomotiven bei der Zurücklegung dieser Strecke 32 cbm Wasser. Da der Tender jedoch nur 20 cbm fasst, so muss der Zug in Oebisfelde einige Minuten Aufenthalt nehmen, um seinen Wasservorrat zu ergänzen. Der auf dieser Station befindliche Wasserkran ist so leistungsfähig, dass er in $1^3/_4$ Minuten 12 cbm Wasser auswirft, jedoch eine beträchtliche Zeit geht schon durch das Bremsen und nachherige Anfahren verloren, so dass es sparsamer und nicht so zeitraubend wäre, den Wasservorrat für die volle Fahrt (also 32 cbm) bei Beginn der Fahrt mitzunehmen (in einem besonderen Wasserwagen) oder das Wasser auf der Fahrt zu ergänzen. Aehnlich sind die Uebelstände auf den andern angeführten Strecken.

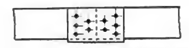


Abb. 1. Vernietung der Wasserrinnen.



Ist die Lokomotive eine gewisse Zeit unter Feuer, hat sie eine bestimmte Strecke mit voller Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit zurückgelegt, so wird gewöhnlich ein Lokomotivwechsel vorgenommen aus dem Grunde, weil das Feuer bei der hohen Dampferzeugung verschlackt, die Zwischenräume der Roststäbe sich mit Schlacken zusetzen und der Zug des Feuers sich verringert, die benötigte Dampfmenge also, welche für volle Fahrt erforderlich ist, nur mit Mühe erlangt werden kann.

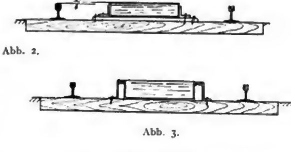


Abb. 2.

Abb. 3.



Abb. 4.

Abb. 2 bis 4. Lagerung der Wasserrinne zwischen den Schienen.

Man hält es daher in Deutschland für vorteilhafter, nach einer bestimmten zurückgelegten Strecke einen Lokomotivwechsel vorzunehmen, da eine frische

Lokomotive mit besserem Feuer den durch den Wechsel entstandenen Aufenthalt leicht einholen und den Zug sicher und mit konstant erhaltener Geschwindigkeit seinem Endziele zuführen kann.

Um die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven noch mehr auszunutzen, wechselt man bei uns in den letzten Jahren auch das Personal, man gibt also bei langen Fahrten den Lokomotiven eine mehrfache Besetzung, welche auf bestimmten Stationen wechselt. In Amerika mit seinen ungleich längeren Strecken ist der Wechsel des Lokomotivpersonals allgemein gebräuchlich, auf diese Weise wird die Lokomotive besser ausgenutzt, aber auch an ihre Leistungsfähigkeit die höchsten Ansprüche gestellt. Die Frage der Ergänzung der Vorräte auf diesen langen Fahrten ohne anzuhalten, bildete eine grosse Schwierigkeit, wurde in den letzten Jahren jedoch in der Weise gelöst, dass man Vorrichtungen, sowohl auf der Strecke wie an der Lokomotive bzw. am Tender selbst anbrachte, welche ermöglichten, die Vorräte der Lokomotive auf der Fahrt zu ergänzen. Hauptsächlich war der Wasservorrat und dessen Ergänzung zu erstreben, da die Amerikaner die Verbundwirkung der Lokomotiven nur in beschränktem Masse, den Heissdampf fast gar nicht verwenden; demzufolge ist der Wasserverbrauch der amerikanischen Lokomotiven erheblich grösser wie bei uns, denn der deutsche Lokomotivbau hat sich diese beiden Neuerungen in grossem Masse dienstbar gemacht, und erzielt der Heissdampf allein an Wasserverbrauch eine Ersparnis von 28 vom Hundert.

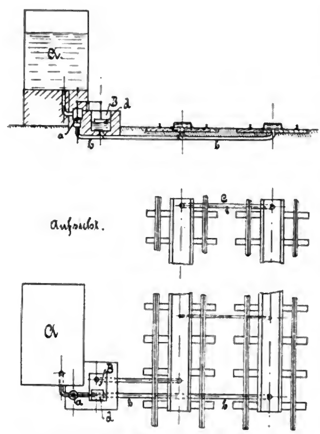
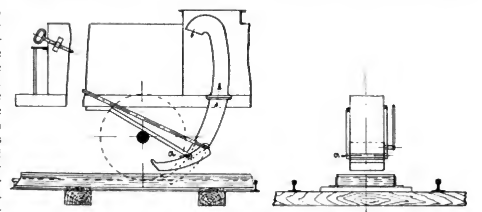


Abb. 5. Selbsttätige Füllvorrichtung für Wasserrinnen.

Um den Schnellzügen das Durchfahren langer Strecken ohne Aufenthalt zu ermöglichen, hat man, besonders in Amerika und England, Vorrichtungen zur Wasseraufnahme der Lokomotiven während der Fahrt eingeführt. Diese Vorrichtungen bestehen in der Anlage von Schöpfgruben, welche zwischen den Schienen liegen, und die mit Wasser gefüllt sind. Das Nehmen des Wassers geschieht durch Eintauchen eines Schöpfrohres in die Rinne.

Vorteilhaft ist die Anlage solcher Schöpfrinnen nur auf Schnellzugstrecken und Strecken mit durchgehendem Verkehr. Die Gründe, welche die Anlage derartiger Rinnen bedingen, sind verschiedener Art. Vor allem soll ein Aufenthalt der Züge zum Wassernehmen vermieden werden, ferner soll der Tender von der mitgeschleppten toten Last befreit werden, und schliesslich sollen die Wasserläufe neben und in der Nähe der Bahnstrecken, vorausgesetzt, dass sie brauchbares, reines Wasser führen, oder anderweit verfügbares Kesselspeisewasser ausgenutzt werden. Die Schöpfgruben sollen nicht allein den Schnellzügen, sondern auch den durchfahrenden Güterzügen reines Speisewasser liefern. Durch die Anlage derartiger Schöpfrinnen kann die Zahl der Züge auf stark befahrenen Strecken ganz erheblich erhöht werden, da dieselben ohne Aufenthalt durchfahren können. Ausserdem kommen für die Anlage solcher Rinnen noch andere Punkte, hauptsächlich betriebstechnischer Art, in Betracht. Es ist zu prüfen, ob der auf der für die Anlage von Schöpfrinnen in Aussicht genommenen Strecke verwendete Lokomotivtyp bzw. dessen Tenderkonstruktion zu einer Wasseraufnahme während der Fahrt geeignet ist, denn vorerst werden nur Lokomotiven mit Schlepptender zur Wasseraufnahme eingerichtet, der Fassungsraum des Tenders spielt dabei nur eine geringfügige Rolle.

Ferner ist in Betracht zu ziehen, ob die Ausgestaltung des Fahrplans, die Konkurrenzfähigkeit der betreffenden Bahnlinie mit andern Bahnen (wohl nur in England und Amerika bei Privatbahnen), und die Entfernung der Stationen von einander, sowie die Bodengestaltung, Streckenverhältnisse und die Zugbelastungen die Anlage von Schöpfrinnen überhaupt ermöglichen bzw. vorteilhaft erscheinen lassen, da besonders die beiden letztgenannten Punkte auf den Wasserverbrauch der Lokomotive von Er-


Abb. 6. Bewegung des Schöpfrohres mittels Hebels.

heblichem Einfluss sind. Ferner sprechen die Anforderungen der Postverwaltung, betreffs des Aufenthaltes auf bestimmten Stationen, ein gewichtiges Wort mit.

Begünstigen alle diese Punkte die Anlage von Schöpfrinnen, so wählt man hierzu am besten einen in der Nähe eines Bahnhofs gelegenen Streckenabschnitt, da hierdurch die Bedienung und Beaufsichtigung der Rinne wesentlich vereinfacht wird.

Der in Betracht kommende Abschnitt muss ungefähr 800 m lang in der Wagerechten liegen, ohne Steigungen und auch möglichst ohne Kurven, dabei müssen die Signalmaste mindestens 500 m von beiden Enden der Strecke sich befinden, damit ein genügend langer Bremsweg vorhanden ist, um den Zug vor dem Signal gegebenenfalls zum Stehen zu bringen. Die Entfernung der einzelnen Schöpfstellen von einander beträgt gewöhnlich 80 bis 100 km.

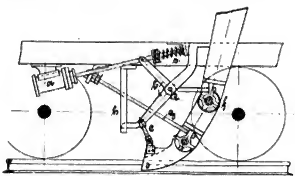


Abb. 7. Bewegung des Schöpfrohres mittels Pressluft.

Die Länge der einzelnen Wasserrinnen beträgt durchschnittlich 600 m, die Breite 500 mm und die Tiefe 150 mm. Die Rinne wird derart zwischen den Schienen angelegt, dass der Wasserstand in der Rinne gewöhnlich 5 cm über der Oberkante der Schienen steht (Abb. 2). Die Rinne selbst besteht aus 7 mm starken und 3 bis 5 m langen, entsprechend gebogenen Blechen, welche mittels einer an der Aussenseite angebrachten Lasche wasserdicht stumpf gegeneinander vernietet werden (Abb. 1). Früher glaubte man den Temperatureinflüssen bzw. den Ausdehnungsdifferenzen der eisernen Rinne Rechnung tragen zu müssen und sah daher alle 8 bis 10 m Gummizwischenlagen vor, es hat sich jedoch mit der Zeit herausgestellt, dass das in der Rinne befindliche Wasser eine hinreichende Temperaturausgleichung ausübt, so dass die Längendifferenzen nicht in Betracht kommen, vorausgesetzt natürlich, dass die Rinnen ständig mit Wasser gefüllt sind, ausgenommen kleinere Zeitabschnitte zum Reinigen und zur Reparatur. Die Rinne muss innen vollständig eben sein, und dürfen keine Nieten und Laschen vorspringen, da sonst die Schöpfkellen der Lokomotive beschädigt würden. Die Lagerung der Rinne zwischen den Schienen zeigen Abb. 2, 3 und 4, und zwar Abb. 2 die frühere Konstruktion; die Rinne wurde auf 10 cm breiten, in 1 m Abstand von einander auf die Querschwellen genagelten Querhölzern befestigt; das Blech wurde dabei durch Winkeleisen an den Seiten verstärkt. In neuerer Zeit biegt man das Blech aus einem Stück und befestigt es auf Längshölzer oder **Z**-Eisen, welche auf den Querschwellen lagern (Abb. 3). Von dem Wasser, welches die Lokomotiven auf der Fahrt aufnehmen, wird durch die hohe Geschwindigkeit der vierte Teil ungefähr verspritzt. Naturgemäss leidet dadurch die Lagerung des Oberbaues, d. s. Schwellen und Schienen, ganz gewaltig, und um diesem Uebel abzuhelfen, werden die Ränder der Blechrinne nach innen umgebogen (Abb 4). Um dem verspritzten Wasser schnellen Abfluss zu verschaffen, darf deshalb auf der Länge der Rinne nur grobes Schottermaterial zum Unterstopfen der Schienen und Schwellen verwandt werden, auch empfiehlt sich dies schon daher, weil bei Verwendung von leichterem Steinschlag kleinere Steine durch den Luftdruck des fahrenden Zuges, welcher die Rinne oft mit einer Geschwindigkeit von 80 bis 100 km per Stunde überfährt, in dieselbe geschleudert werden, und dadurch das Schöpfrohr der Lokomotive beschädigen können.

Das Füllen und Entleeren der Rinnen, sowie die Erhaltung eines konstant hohen Wasserstandes in denselben erfolgt durch eine selbsttätige Füllvorrichtung (Abb. 5).

Das Reservoir *A*, welches ungefähr 200 cbm Wasser fasst, ist seitlich des Schienenweges erhöht aufgestellt. Unterhalb des Reservoirs ist noch ein kleineres Sammelbecken *B* vorgesehen, welches mit den Rinnen in leitender Verbindung steht. Das Wasser fliesst von *A* durch ein Ventil *a* und die Rohrleitung *b* in die eine Rinne und von hier durch das Rohr *c* in die andere Rinne. Das Reservoir *B* liegt mit den Rinnen in gleicher Höhe. Hat nun der Wasserstand in den Rinnen eine bestimmte Höhe erreicht, so steigt das Wasser im Reservoir *B* und hebt hier den Schwimmer *d*. Dieser schliesst während seines Steigens mittels eines Hebels das Ventil *a* und der Wasserzufluss hört auf, bis wieder ein Zug Wasser genommen hat und demzufolge der Wasserspiegel in den Rinnen und auch im Reservoir *B* sinkt; dann spielt sich der Vorgang wieder von neuem ab. In nicht ganz 3 Minuten vollzieht sich die Füllung der Rinnen. Ausserdem ist noch eine Vorrichtung am Ventil angebracht, welche gestattet, dasselbe ständig offen zu halten, um einen immerwährenden Durchfluss des Wassers durch die Rinnen zu ermöglichen. Diese Vorrichtung tritt jedoch nur bei kaltem Wetter in Tätigkeit, um ein Gefrieren des Wassers zu verhindern. Um die Rinnen schneller zu füllen, sind dieselben untereinander durch mehrere Rohre verbunden.

Ist das Klima jedoch so kalt, dass ein Strömen des Wassers durch die Rinnen nicht mehr genügt und das Wasser trotzdem gefriert, so wird noch eine Vorwärmevorrichtung angeordnet in der Weise, dass ein heizbares Reservoir in die Rohrleitung eingeschaltet oder ein Dampfrohr unter die Rinnen verlegt wird.

Die Kosten einer Schöpfrinne kommen auf 250 Mk. pro laufenden Meter, jedoch ausser Reinigung und Wassergewinnung.

Die Konstruktion des am Tender angebrachten Wasserschöpfers erfordert die Berücksichtigung mehrerer Umstände. Vor allen Dingen darf der Schöpfer nur so tief herabgelassen werden können, dass er den Boden der Rinne nicht berührt, da dann Beschädigungen nicht zu vermeiden wären. Ferner muss seine Handhabung leicht und sicher sein, da sich der ganze Vorgang des Wassernehmens während der unvermindert schnellen Fahrt des Zuges abspielt. Ursprünglich liess man das Schöpfrohr durch einen Handhebel vom Führerstande aus regieren (Abb. 6), doch erforderte dies bedeutende Kraftanstrengung bei der grossen Fahr-

geschwindigkeit, und ist man in neuerer Zeit dazu übergegangen das Heben und Senken des Schöpfrohres durch Dampf oder Pressluft zu bewirken (Abb. 7 und 8).

Nur der untere Teil des Schöpfrohrs ist beweglich, dasselbe erweitert sich nach oben ganz beträchtlich, um dem Wasser eine geringere Austrittsgeschwindigkeit zu geben. Die Rohre sind in der Fahrtrichtung gebogen. Um den Wasserstand im Tender anzuzeigen und ein Ueberfüllen zu verhindern, sind besondere Wasserstandszeiger angebracht. Abb. 7 stellt eine Schöpfvorrichtung dar, welche mittels Pressluft wirkt. Der Schöpfer wird durch eine Spiralfeder, die gegen den Luftdruckkolben wirkt, in gehobener Stellung erhalten. Die Druckluft drückt beim Senken den Kolben gegen die Feder, überwindet deren Widerstand und bringt den Schöpfer dadurch in die Tiefstellung. Die Schöpfvorrichtung Abb. 8 wirkt in ähnlicher Weise, nur mit Dampfdruck.

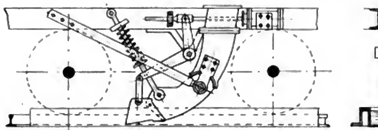
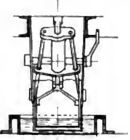



Abb. 8. Bewegung des Schöpfrohres mittels Dampf.

Die beschriebenen Vorrichtungen haben sich in Amerika und England aufs beste bewährt und wird die Zahl derartiger Anlagen ständig vergrössert; so verfügt die englische Lancashire und Yorkshire Railway Co. zurzeit über zehn solcher Anlagen, plant jedoch in diesem Jahre noch zwei weitere, deren Kosten sich je auf rund 245000 Mk. belaufen, Erdarbeiten und Neubeschotterung der Strecke mit einbegriffen, jedoch ohne Gewinnung des Wassers; die London and North Western Railway besitzt sogar 17 Schöpfanlagen. Bei uns in Deutschland sucht man ein Wassernehmen der Lokomotiven dadurch zu umgehen, dass man dem Tender ein grösseres Fassungsvermögen gibt, welches Verfahren seine Vor- und Nachteile hat, ferner hilft man sich auch mit bestem Erfolge durch vollkommenste Ausnutzung der Ueberhitzeranordnung, durch welche ein ausserordentlich verminderter Wasserbedarf der Lokomotiven erreicht wird. Die Erfahrung und die Zeit werden jedoch erst lehren, ob wir bei dem Bestreben, unsere Züge längere Strecken ohne Aufenthalt durchlaufen zu lassen, ohne Wasserschöpfvorrichtungen auskommen können, und tatsächlich kam schon in Anregung, die Schnellzugsstrecken der preussisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft mit Schöpfgruben auszurüsten, doch ist diese Frage vorerst noch nicht spruchreif.

---

# Eine Industriestadt des amerikanischen Westens.

Einen interessanten Einblick in die Verhältnisse von Pueblo, einer Industriestadt des Westens der Vereinigten Staaten, gewährt ein in den Berichten über Handel und Industrie veröffentlichter Bericht des Kaiserlich deutschen Konsulats in Denver.

Pueblo, der Sitz der bedeutenden Stahlwerke der »Colorado Fuel and Iron Company« sowie grösserer Schmelzwerke, am Arkansasflusse gelegen, ist eine rührige Industriestadt und nächst Denver der bedeutendste Ort in Colorado. Die Stadt zählt zurzeit etwa 60 000 Einwohner. Sie bildet einen wichtigen Eisenbahnknotenpunkt. Oestlich von Pueblo dehnt sich, am Arkansasfluss entlang, ein landwirtschaftlich äusserst wichtiges Gebiet aus, wo im Laufe der letzten Jahre durch künstliche Bewässerung viele Tausende von Ackern fruchtbaren Landes gewonnen worden sind. Hier wurde die erste Zuckerfabrik des Staates Colorado, Rocky Ford, im Jahre 1899 gebaut; jetzt bestehen dort sechs Zuckerfabriken und eine weitere wird voraussichtlich Ende des Jahres 1907 in Tätigkeit treten.

Südlich und westlich von Pueblo erstrecken sich bedeutende Lager von bituminöser Kohle und von Weichkohle, so dass der Kohlenbedarf für die industriellen Anlagen leicht und billig zu decken ist.

Von besonderem Interesse sind die Minnequa-Stahlwerke, die einige Kilometer ausserhalb Pueblos liegen. Die Werke haben sich allmählich zu ihrer jetzigen Grösse entwickelt. Etwa um das Jahr 1880 gründeten zwei Eisenbahninteressenten, Osgood und Damforth, zwei Gesellschaften in Pueblo zur Ausbeutung der nahen Kohlenlager und zur Eisengewinnung. Im Jahre 1882 wurde die erste Schiene in den bescheidenen Eisenwerken gewalzt. Im Jahre 1892 wurden beide Gesellschaften unter dem noch jetzt bestehenden Namen der »Colorado Fuel and Iron Company« verschmolzen und standen während der nächsten zehn Jahre unter der Leitung von Osgood. Es gelang der Gesellschaft, mit der Zeit umfangreiche Kohlenländereien, deren Umfang auf 18 000 englische Quadratmeilen geschätzt wird, in Colorado, Utah und andern Staaten zu erwerben, die ihren Kohlenbedarf für Jahrzehnte hinaus zu decken vermögen und die es ihr ferner ermöglichten, allmählich mehr und mehr das Kohlengeschäft in Colorado zu »kontrollieren«. Insbesondere gehören der Gesellschaft die wertvollen Lager von Anthrazit und bituminöser Kohle in der Grafschaft Gunnison im Süden von Colorado.

Im einzelnen sei über die Stahlwerke in Pueblo nachstehendes erwähnt.

In den Stahlwerken waren Anfang 1907 fast 6000 Arbeiter beschäftigt. Von diesen sollen etwa drei Viertel gewöhnliche Arbeiter sein, während ungefähr 25 pCt. auf geschulte Arbeiter (skilled men), Mechaniker, Handwerker usw. entfallen. Wie im allgemeinen in diesem Bezirke, so macht sich der Mangel an gewöhnlichen Arbeitern auch hier unangenehm fühlbar, so dass die Werke angeblich für 1000 Mann mehr Beschäftigung bieten würden. Die Arbeiterschaft setzt sich zum grossen Teile aus fremden Elementen zusammen, insbesondere aus Italienern, deren Zahl auf etwa 1000 geschätzt wird, ferner aus Oesterreichern, Russen, Mexikanern, Japanern usw. Innerhalb der Nationalitäten ist vielfach ein enges Zusammenhalten zu beobachten, das soweit geht, dass fremde Eindringlinge auf gewissen Arbeitsgebieten sich nicht behaupten können. Hier, wie an verschiedenen andern Stellen, kann man die Erfahrung machen, dass die italienischen Arbeiter zu den am wenigsten beliebten Elementen gehören. Abgesehen

davon, dass unter ihnen viele unruhige Köpfe sind, die leicht zu Ausschreitungen neigen, macht man es ihnen, besonders seitens der Geschäftsleute, zum Vorwurfe, dass sie bei ihren denkbar geringen Ansprüchen nur einen Teil des Verdienstes für sich verbrauchen, das übrige zurücklegen oder in die Heimat senden, dass sie daher kein Geld unter die Leute bringen und die Preise herunterdrücken.

Die Zahl von Arbeitern deutscher Abstammung ist verhältnismässig nicht gross. Sie sind wegen ihrer Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit geschätzt und bekleiden meist Stellen mit einer gewissen Verantwortlichkeit.

Als niedrigster Lohn werden 1,92 Dollar für zwölf Stunden an die gewöhnlichen Arbeiter gezahlt. Besser geschulte Arbeiter (sogenannte »skilled men«) und Handwerker verdienen 3—4 Dollars, auch ausnahmsweise bis zu 5 und 6 Dollars am Tage. Nur etwa 10 pCt. arbeiten 8 bis 10 Stunden, die übrigen 12 Stunden hintereinander. Während der Arbeitszeit darf kein Arbeiter ohne besondere Erlaubnis die Anlage verlassen; die Kontrolle wird durch etwa 15 besondere Beamte (time keepers) ausgeübt. Charakteristisch ist für die überwiegende Mehrzahl der Arbeiter, dass ihnen der Gedanke, Ersparnisse zurückzulegen, völlig fern liegt.

Die für deutsche Verhältnisse hohen Löhne würden, da die notwendigsten Lebensmittel, wie Fleisch, Gemüse usw. nicht teurer sind als in Deutschland, es den Arbeitern ermöglichen, einen Teil für unvorhergesehene Fälle beiseite zu legen; statt dessen wird ein grosser Prozentsatz, bis zu 50 pCt. und mehr, für Getränke, Zigarren und andere Luxusausgaben verwandt. In den Stahlwerken sollen auch die besser bezahlten Leute fast nur auf Vorschuss leben; von einem Manne wurde erzählt, der 350 Dollars im Monat verdient und den ihm bei der Lohnauszahlung (am 10. und 25. jeden Monats) verbleibenden Rest nur eben zur Tilgung inzwischen eingegangener Verbindlichkeiten verwenden kann.

Nach dem herrschenden »Skripisystem« werden Vorschüsse auf die noch nicht fälligen Löhne nicht in bar, sondern in Anweisungen der betreffenden Gesellschaften auf Papier ausgezahlt. Diese Anweisungen werden lediglich in den von der Gesellschaft unterhaltenen Warenhäusern (Stores) zum vollen Werte in Zahlung genommen; wer seine Bedürfnisse in einem solchen Warenhause nicht befriedigen kann, muss versuchen, die Anweisungen an anderer Stelle zu versilbern und erlangt nicht mehr als etwa 85 pCt. ihres Nennwerts. So hat sich ein schwungvoller Handel mit diesen Anweisungen entwickelt, bei dem natürlich in erster Linie das Warenhaus der Gesellschaft profitiert. Der so für die Stahlwerke allein erzielte Gewinn wird auf Zehntausende in einem Jahre geschätzt. Die »Colorado Fuel and Iron Company« besitzt in den verschiedenen von ihr unterhaltenen Anlagen zusammen 37 solcher Verkaufsgeschäfte. Dazu kommt, dass die in den erwähnten Warenhäusern verkauften Gegenstände vielfach verhältnismässig teuer sein sollen, und dass andere Geschäftsleute ihre Konkurrenz als sehr lästig empfinden.

Bei dem ungeheuren Wasserverbrauche der Stahlwerke, der auf rund 100 Millionen Liter pro Tag angegeben wird, bildet die Wasserversorgung natürlich in einem so wasserarmen Lande wie Colorado eine Lebensfrage. Neuerdings ist mit einem grossen Kostenaufwande eine verdeckte Wasserleitung hergestellt worden, die aus einer Entfernung von etwa 50—60 km das Wasser zu den Stahlwerken leitet; vier Behälter, die etwa 10 km entfernt sind, dienen zur Ansammlung des Wassers. Zur Errichtung der gewaltigen Staudämme wird die im übrigen als wertlos angesehene Schlacke verwandt.

Die Kosten, welche die Unterhaltung der Wasserversorgungsanlagen verursacht, werden als ausserordentlich hoch angegeben, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Gesellschaft etwa 30 Leute (sogenannte »Ditch Riders«) benötigt, deren Aufgabe allein darin besteht, den ganzen Lauf der Kanalisationsanlage dauernd im Auge zu behalten und die unberechtigte Entnahme von Wasser zu verhindern.

Die Stahlwerke sind in eine Reihe von Betriebs-Abteilungen geteilt, denen vortrefflich bezahlte Leute als »Superintendents« vorstehen. Erwähnt seien hier das Bessemerwerk, das Martinwerk, das Walzwerk, die Kleineisenfabrikation (Nägel usw.) und das Drahtwalzwerk. — Zurzeit sind fünf Hochöfen — drei grosse und zwei kleinere — im Betrieb, ein sechster wird demnächst fertig gestellt sein. Die Produktion eines solchen Ofens wird auf 450 t Eisen im Tag angegeben. Es wird erwartet, dass die sechs Hochöfen zusammen etwa 2400 t im Tag werden produzieren können. Zu jedem Ofen gehören vier grosse Behälter (»Stoves«) zur Erwärmung der Luft. Der Maximaldruck, mit dem die Luft in den Hochofen geblasen wird, beträgt 25 Pfund auf den Quadratzoll. Der Abstich findet bei den kleineren Oefen alle sechs, bei den grösseren alle vier Stunden statt.

Der Bedarf an Eisenerzen wird meist aus den eigenen Gruben der Gesellschaft in Wyoming, Utah und New Mexiko (Fierro) gedeckt. Zur Herstellung von Eisen und Stahl wird ferner in ausserordentlich grossen Mengen »altes Eisen« (Scrap Iron) verwandt, wofür die Stahlwerke die Hauptabsatzquelle im fernen Westen bilden. Dieses meist in jüdischen Händen befindliche Geschäft ist ein sehr bedeutendes; so wurden im Jahre 1906 70 000 t Alteisen gekauft, für Abfallstahl werden bis 28 Dollars für die Tonne bezahlt.

Die in einem besonderen Pumpenhause vereinigten fünf Pumpen vermögen 117 Millionen Liter Wasser im Tag zu bewältigen.

Angeblich gelangen 95 pCt. von allem Stahl in die Walzwerke. Zurzeit sind sechs Walzmühlen im Betrieb. Die grösste zum Treiben eines Walzwerks benutzte Maschine entwickelt 7000—8000 Pferdekräfte. Die Schienen werden im allgemeinen für 32 Dollars pro Tonne verkauft. Die tägliche Produktion an Schienen soll durchschnittlich 700 bis 800 t (je nach der Grösse) betragen.

Giessereiroheisen wird nur in verhältnismässig geringen Mengen hergestellt, da die Giesserei nur zur Deckung des eigenen Bedarfs bestimmt ist. An Stahlstangen werden in der sogenannten »Rod-Mill« angeblich 180—200 t täglich produziert.

Erwähnt sei noch die Anlage zur Herstellung von Martinstahl (»Open Hearth Prozess«). Ihre Oefen, die elektrische Chargiervorrichtungen usw. haben und 50 t halten, werden zurzeit von fünf auf zehn vermehrt. Der Schmelzprozess dauert angeblich 6—16 Stunden. Für die Oefen wird Magnesia — in geformten Steinen (bricks) zum Belegen des Bodens, sowie in gemahlenem Zustande — für teueren Preis, meist aus Oesterreich (Steiermark), importiert. Ueber die sämtlichen Chargen führt ein Mann die Oberaufsicht (mit 275 Dollars Monatsgehalt); ferner sind bei jedem Ofen drei sogenannte Helfer angestellt, die 2,25—4 Dollars pro Tag erhalten.

Seit dem Jahre 1902 ist ein grosses Drahtziehwerk im Betrieb, worin 700 Arbeiter in zehnstündiger Schicht beschäftigt werden. Mehr als die Hälfte der Produktion dieser Anlage entfällt auf Stacheldraht, für den seitens der Viehzüchter des Westens sehr grosse Nachfrage besteht. Der Draht wird entweder nach zuvoriger Verzinkung oder mit einer Art von Teer gestrichen in den Handel gebracht. Drahtstifte machen etwa ein Drittel der Produktion aus. In der Anlage, die an sich für Tag- und Nachtschicht eingerichtet ist, wird zurzeit nur bei Tage gearbeitet.

Das vor etwa fünf Jahren errichtete neue Krankenhaus in nächster Nähe der Stahlwerke (das Minnequa-Hospital) verdient wegen seiner vortrefflichen Einrichtung besondere Erwähnung. Das Hospital ist nach den genauen Angaben des langjährigen Chefarztes, Dr. Corwin, der zuvor die einschlägigen Verhältnisse in Deutschland und andern Ländern Europas studiert hatte, erbaut worden und gilt zurzeit noch als die beste derartige Anstalt in den Vereinigten Staaten. Von den 50 Aerzten, die der Gesellschaft in den verschiedenen Grubengebieten zur Verfügung stehen, sind elf Aerzte in dem Minnequa-Hospitale beschäftigt, das über 210 Betten verfügt; ferner sind über 30 Wärterinnen gegen monatliche Vergütung von 40—75 Dollars (während der sogenannten Lehrzeit werden 8 Dollars pro Monat bezahlt) beschäftigt. — Die Zahl der in dem letzten Jahre dort behandelten Kranken belief sich auf 7300. Zu den Kosten leisten die Arbeiter monatliche Beiträge von 1 Dollar und haben dafür im Falle von Krankheit oder von Unfällen das Anrecht auf dauernde Verpflegung und ärztliche Behandlung.

Besonders zweckmässig erscheint die Einrichtung, dass in dem ganzen Hause keine Treppe vorhanden ist, die Verbindung vielmehr durch schiefe Ebenen, die, gleich den Korridoren, mit Linoleum bekleidet sind, hergestellt wird, so dass sich die etwa auf Krankenwagen angewiesenen Patienten meist mit eigener Kraft von einem Platze zum andern begeben können. Auf Reinlichkeit und Staubfreiheit ist der grösste Wert gelegt. So fehlen alle scharfen Ecken, an Stelle der Schränke sind offene Etageren vorhanden, die leicht zu reinigen sind. An Stelle von Badewannen (von denen nur eine vorhanden ist) dienen im Interesse grösserer Sauberkeit Duscheeinrichtungen. Der Boden der Baderäume besteht aus Bleiplatten. Die Krankenzimmer sind gross, luftig und freundlich und für ein bis höchstens vier Betten (geräumige Metallbetten) eingerichtet. Die grösseren Zimmer sind 24 Fuss lang, 16 Fuss breit und 12 Fuss hoch. Die Luftzirkulation ist gut und erfolgt mittels im Maschinenraume angebrachter elektrischer Fächer. Die Türen, die geräuschlos nach innen und nach aussen sich bewegen, sind mit Segeltuch, aus einem Stück bestehend, bespannt.

Eigenartig und praktisch ist die Einrichtung des Operationsraums, in dem die Wände, Fussboden und Decke mit Bleiblech bekleidet sind; die Decke ist nicht horizontal, sondern von allen Seiten abfallend, wodurch die Reinigung mittels einer Spritze leicht ermöglicht wird. Das Licht tritt durch eine sehr grosse Fensterscheibe ein, die fast die ganze nach Norden gelegene Wand einnimmt.

# Das Benoid-Luftgas.

Mit 3 Abbildungen.

Seit einigen Jahren findet das Benoid Luftgas immer mehr in grösseren und kleineren Anlagen Verwendung und in der verflossenen Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie in Berlin war Gelegenheit geboten, sich des näheren über Wesen und Vorzüge dieser Beleuchtungsmethode zu informieren.

Sie wird vornehmlich dort von Nutzen sein, wo man vor den hohen Kosten, die die elektrische Beleuchtungsanlage erfordert, und auch vor der Schwierigkeit der Wartung sowohl der Maschinen, wie der in den meisten Fällen notwendigen Akkumulatoren zurückschreckt. Die Technik ist daher schon seit längerer Zeit bemüht, taugliche Kleingasfabriken zu konstruieren, insbesondere nachdem durch die Erfindung des Auerstrumpfes das Gaslicht trotz Steigerung seiner Beleuchtungskapazität so verbilligt wurde. Vielfach sieht man in den Azetylengasapparaten die richtige Lösung dieser Frage, und man würde sich auch nicht getäuscht haben, wenn nicht die in den Eigenschaften des Azetylens begründete Explosionsgefahr veranlasst hätte, doch noch weiter nach minder gefährlichen und doch gut verwendbaren Apparaten zu forschen. Man wendete sich wieder den Luftgasapparaten zu, die man früher wegen vieler an ihnen haftender Mängel vernachlässigt hatte, und war bestrebt, diese Mängel nach Kräften zu beseitigen.

Der Gedanke, brennbare Flüssigkeiten durch Zuführung von Luft direkt zu vergasen und in diesem Zustande zur Beleuchtung zu verwenden, ist nicht neu, und auch in den **Benoid-Luftgasapparaten** (Abb. 1), welche die Firma Thiem & Töwe in Halle a. S. erbaut, ist dieser Gedanke durchgeführt, aber in gegen früher so verbesserter Form, dass die Firma wenigstens die Frage der Luftgasapparate als vollständig gelöst bezeichnet; jedenfalls scheint es für die gute Verwendbarkeit zu sprechen, dass sie in über 1200 Anlagen bereits in zufriedenstellender Weise in Anwendung kommen, trotz des noch sehr geringen Alters der Fabrik.



Abb. 1. Benoid-Gasapparat.

Das Luftgas unterscheidet sich in vielen Dingen wesentlich vom Kohlengas. Vor allem riecht es lange nicht so stark und nicht so unangenehm wie das letztere, und da es keinen Schwefelwasserstoff und kein Kohlenoxyd enthält, schwärzt es nicht Metalle und ist vollständig ungiftig (auch für Pflanzen). Man kann daher ohne jedes Bedenken sein Schlafzimmer mit Benoidgas beleuchten. Auch ist eine Explosionsgefahr so gut wie ausgeschlossen, jedenfalls weit geringer als bei Steinkohlengas und bei Azetylen. Da das Luftgas schwerer als die Luft ist und sehr geringe Neigung hat, sich mit ihr zu mischen, so fällt es seiner Schwere halber sofort nach dem Ausströmen zu Boden, wo es durch die Türritzen usw. abfliesst, ohne ein explosives Gemisch zu bilden.

Da die Verbrennungstemperatur des Luftgases sehr hoch ist, ist das Licht rein weiss und ent-



stellt nicht natürliche Farben. Da überdies bekanntermassen eine Lichtquelle um so ökonomischer arbeitet, je höher die Temperatur des leuchtenden Körpers ist, stellt sich das Licht verhältnismässig sehr billig.

Die atmosphärische Luft wird durch ein Gebläse angesaugt, unterwegs karburiert und unter Druck in die Leitung befördert. Der Brennstoff wird durch ein Becherwerk zugeführt, das auf eine



Abb. 2. Aufziehen des Gewichtes des Benoid-Gasapparates.

bestimmte Menge beförderter Luft ein abgemessenes Quantum Hexam zur Verdampfung schöpft. Die Karburation erfolgt auf kaltem Wege und bedarf keiner Anwärmung durch eine Flamme. Notwendigenfalls kann eine restlose Verdampfung auch dann erfolgen, wenn die Temperatur des Aufstellungsortes auf den Gefrierpunkt fällt. Das Gebläse bedarf eines mechanischen Antriebes, der in verschiedener Weise erfolgen kann; da aber die zum Betriebe erforderliche Betriebskraft ausserordentlich gering ist, kann man Apparate bis zu 200 Flammen mit einer Kraft antreiben lassen, die keine Betriebskosten verursacht, nämlich mit einem Gewicht. Man wird also den Platz für den Apparat so wählen müssen, dass für den Gewichtsablauf eine möglichst grosse Höhe zur Verfügung steht, und zwar bei grossen Apparaten nicht unter 8 bis 10 m, bei mittleren nicht unter 5 m. Ein elektrisches Läutewerk zeigt an, wenn es Zeit ist, den Apparat aufzuziehen, was ohne Betriebsstörung geschehen kann (Abb. 2).

Abb. 1 zeigt uns einen Apparat in seiner neuesten Ausgestaltung (Modell 1906). Durch ein an einem Stahlseil ziehendes Gewicht, das aber auch durch Motor, Wasserturbine, Transmission und dergleichen ersetzt werden kann, wird eine Welle resp. Räderwerk in Bewegung gesetzt, welches, wie bereits erwähnt, ein Becherwerk zum Einschöpfen von Gasstoff in den Vergasungskanal und ein Gebläse zum Ansaugen der Luft durch den Vergasungskanal antreibt. Hierdurch wird erreicht, dass stets ein genau abgemessenes Quantum Hexam auf eine bestimmte Menge Luft geschöpft wird, dass das Gas immer von gleicher Zusammensetzung ist, reich genug an Gasstoff, dass ein sehr helles Licht erzeugt wird, und doch wieder so arm an Gasstoff, dass ein Ausscheiden (Kondensieren) in den Rohrleitungen bei der Abkühlung ausgeschlossen ist. Das fertige Gas wird nun durch das Gebläse in einen Gasometer getrieben, von dem das Gas zum Gebrauch fertig in die Leitung gelangt. Der Gasometer dient aber nicht so sehr als Gasaufsammler, sondern er regelt mit einer Bremse das Räderwerk und damit die ganze Bewegung des Apparates. Ist das Gewicht aufgezogen, der Gasstoff im Becherwerk, ist also der Apparat betriebsfertig, dann füllt sich der Gasometer bis zu einer gewissen Grenze, wodurch die Bremse angezogen und das Räderwerk zum Stillstand gebracht wird. Wird nun an einer Stelle Gas aus der Leitung entnommen, dann sinkt der Gasometer, das Räderwerk wird frei und es wird so viel Gas erzeugt, wie gerade verbraucht wird, bis der Gasometer die Bremse wieder anzieht. Es können also ohne weitere Bedienung beliebig viele Flammen brennen, da sich die Gaserzeugung nach Bedarf ganz von selbst regelt. Die Beschickung der Apparate mit Hexam ist so eingerichtet, dass der Konsument mit Hexam gar nicht in Berührung kommt und ein Umgiessen an der offenen Luft nicht stattfindet. Aus dem Transportfass, in dem der Stoff aus der Petroleumraffinerie bezogen wird, pumpt man ihn in zwei zu jedem Apparate gehörige Gefässe, und soll ein Gefäss in Gebrauch genommen werden, dann vertauscht man die Bodenschraube mit dem dazu bestimmten Hahn nebst nahtlosem kupfernen Anschlussrohr, setzt das Gefäss auf den dafür bestimmten Platz und lässt nach Bedarf Hexam in das Becherwerk fliessen.

Aber nicht bloss für Beleuchtungszwecke wird das Benoid-Luftgas erzeugt und verwendet, auch für Motorzwecke wird es verwendet. Bei den bisherigen Verdampfersystemen für flüssigen Brennstoff findet häufig eine Verschwendung von letzterem statt, die darauf zurückzuführen ist, dass die eingeführte Menge Flüssigkeit sich nicht schnell und genau dem Kraftbedarf, d. h. der erforderlichen Menge Gas anpassen kann, und dass die eigentliche Vergasung erst im Innern des Zylinders des Motors vor sich geht, wodurch diesem Wärme entzogen wird. Bei den Benoidmotor-Generatoren sucht man beide Nachteile zu vermeiden. Die Zuführung von flüssigem Brennstoff ist genau geregelt und passt sich der verlangten Kraftleistung des Motors an. Die Vergasung erfolgt mit Benutzung der heissen Auspuffgase, so dass diese sonst ver-

lorene Wärme für die Vergasung des Brennstoffes ausgenutzt wird.

Der Benoidmotor-Generator besteht einerseits aus der Gasuhr, direkt gekuppelt mit dem Brennstoffschöpfwerk, anderseits aus dem Vergaser. Wird der Motor angedreht, teilt sich die Saugwirkung des Kolbens, durch den Vergaser hindurch, der Gasuhr mit; diese wird in Drehung versetzt und schöpft ein bestimmtes Quantum Luft, welches der momentan beanspruchten Leistung des angeschlossenen Motors entspricht. Gleichzeitig befördert das Schöpfwerk eine genau abgemessene Menge Brennstoff zusammen mit der Luft in den Vergaser. In diesem rieselt der Brennstoff auf vorgeschriebenem Wege an dem heissen Auspuffrohr entlang und vergast. Durch diese automatisch geregelte Erzeugungsweise bleibt das Gasgemisch stets absolut gleichmässig, und ist eine Verschwendung von Brennstoff und eine Ueberproduktion von Gas unmöglich. An einen solchen Benoidmotor-Generator kann jeder Gasmotor angeschlossen werden.

Es sind bereits in mehreren kleineren Städten Zentralanlagen zu Beleuchtungs-, Heiz- und Kochzwecken errichtet worden, da die Errichtung der Zentrale und die Bedienung weit billiger kommen als bei Steinkohlengas. Auch kann das Terrain für die Zentrale weit kleiner sein und kann diese mitten in der Stadt liegen, da eine Benoid-Gasanstalt keinen Geruch, Rauch oder Russ erzeugt.



Abb. 3. Montagehalle für grosse Apparate der Benoidgas-Apparate-Fabrik von Thieme & Töwe in Halle a. S.

Wenn das neue Gaserzeugungs-Verfahren auch in Zukunft das halten sollte, was die bisherigen Anlagen zu versprechen scheinen, dürfte ihm noch ein weites Wirkungsfeld in allen jenen Fällen beschieden sein, in denen eine elektrische Zentrale wegen der hohen Errichtungskosten und der hohen Lichtpreise nicht gut möglicht ist.

— n —

## Ueber Kunstseide.

Ueber dieses sich immer mehr und mehr mit Erfolg in den Gebrauch weitester Kreise einbürgernde Kunstprodukt hielt Herr M. Leidesdorf von der Firma L. Frank & Sohn in Wien im Niederösterreichischen Gewerbeverein einen Vortrag, dessen interessantem Inhalt wir nachstehendes entnehmen:

Wenn man von Seide spricht, so klingt immer das Loblied vom gefälligen Gefühl und dem hohen Glanze heraus, durch welchen sie sich vor allen andern Fasern auszeichnet; gleichzeitig auch der Ausdruck der Vornehmheit und der damit verbundene höhere Wert. Letzterer ist aber die Ursache, dass sich Erzeugnisse aus Seide nur die oberen Zehntausend bis vor nicht gar zu langer Zeit zu leisten imstande waren und vielfach Familienerbstücke und kirchliche Gewänder aus Seide wie Reliquien behandelt wurden. Die Fortschritte der Weberei, unterstützt von ihren Hilfsindustrien, speziell der Färberei, welche von der handwerksmässigen auf chemische Grundlage gestellt worden ist, haben es aber seit Beginn der Mitte des vorigen Jahrhunderts mit sich gebracht, dass Seide aus einem seltenen Luxusartikel ein der Allgemeinheit zugängliches Material geworden ist. Dabei muss leider erwähnt werden, dass das Bestreben, der Seide zu grösserem Konsum zu verhelfen, sehr oft zu grossen Enttäuschungen, ja direkten Schädigungen des Käufers geführt hat, welchen dann unliebsame Auseinandersetzungen, sogar Prozesse folgten.

Dass bei dem gesteigerten Konsum an Seide die Nachfrage sehr oft das Angebot überstieg, war die natürliche Folge, und der oft auch noch durch Krankheiten der Seidenwürmer beeinflusste Markt zeigte Fluktuationen, welche zur Verwendung von billigeren Surrogaten mit seidenähnlichem Charakter geführt haben. So kamen nacheinander verschiedene Produkte von tierischen Spinnern in den Handel, von denen sich aber nur das des amerikanischen Tussahspinners behaupten konnte, das aber lange nicht die besonders schönen Eigenschaften des asiatischen Maulbeerspinners erreicht. Auch mit Glas wurden Spinnversuche gemacht, die aber an der Sprödigkeit des Materials scheiterten. Im Jahre 1855 nahm Tudemare in Lausanne für aus Nitrocellulose hergestellte, feine, seidenähnliche Fäden, die er Kunstseide nannte, ein Patent, das aber nicht zur Ausführung im grossen gelangen konnte. Erst 25 Jahre später kam Graf Hilaire de Chardonnet in Besançon mit seiner bahnbrechenden Erfindung heraus: aus Nitrocellulose Fäden zu spinnen, welche sich durch hohen Seidenglanz auszeichneten, ja sogar oftmals den Glanz der natürlichen Seide übertrafen. Damit war die Aufmerksamkeit der sämtlichen, Seide verarbeitenden Industrien aufs lebhafteste auf diese Neuheit gelenkt. Dieses Produkt konnte aber wegen seiner hohen Feuergefährlichkeit nicht in den Handel gebracht werden, sondern man musste Mittel finden, welche diesen Uebelstand beseitigten. Nach vielen Versuchen gelang es dem Grafen Chardonnet, durch Anwendung von alkalischem Sulfhydrate die Frage zu lösen; leider wurde aber dadurch die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit verringert. Nicht minder schwierig war der Spinnprozess, und es war die ganze Energie und geistige Kraft des Erfinders erforderlich, um nicht auf halbem Wege infolge der immerfort sich entgegenstellenden Hindernisse zu verzweifeln. Nach Graf Chardonnet verdient aber auch Lehner uneingeschränkte Anerkennung, und es sind seine Patente vielfach die Ergänzung jener des erstgenannten. Der natürliche Vorgang bei der Erzeugung von Kunstseide nach Chardonnet oder Lehner ist der, dass man Kollodium in Alkoholäther löst, durch feine Kapillarröhrchen presst und dann direkt zu Fäden verspinnt. Man geht dabei so vor, dass man die Baumwolle zuerst gut austrocknet, dann in einer Mischung von Salpeter- und Schwefelsäure von bestimmter Konzentration, bei welcher Salpetersäure die Hauptrolle spielt, gut durchweicht, kalt wäscht und dann ohne Erhöhung der Temperatur an der Luft trocknet. Die Trocknung geschieht am besten in einer eigens konstruierten Trockenmaschine, wobei sehr oft mit reinem Wasser übergossen wird. Das Pyroxylin, das man auf diese Art erhält, wird nach dem Trocknen sofort in einem Gemenge von Alkohol und Aether gelöst, und zwar im Verhältnisse: 36 l rektifizierter Aether von 65°, 66 l Alkohol von 95°, 5 kg Pyroxylin.

Eine zweite Methode ist die Verwendung der wasserhaltigen (16 bis 25 pCt. Wasser) Nitrocellulose, welche man dadurch erhält, dass man die Trocknung früher abbricht. Dieses Produkt, in obige Aether-Alkoholmischung gebracht, wird dann ungefähr ein Drittel flüssiger, als die wasserfreie Celluloselösung und wird beim Spinnen nach dem Austritte aus dem Kapillarröhrchen sofort fest, ohne mit Wasser in Berührung gebracht zu werden. Letztere Methode ist entschieden gefahrloser als die erstere, weil die Gefahr der Entzündung beseitigt erscheint.

Nun hat der Spinnprozess begonnen; die Fadenbildung und die Stärke des gesponnenen Fadens hängen von der Anzahl der feinen Fäden ab, die nach ihrem Austritte aus den Kapillarröhrchen zu einem einzigen Faden vereinigt werden. Von der Spinnerei geht es in die Spulerei und weiter in die Zwirnerei. Um diesen Fäden ihre leichte Entzündbarkeit zu nehmen, wird dann mit dem schon erwähnten alkalischen Sulfhydrat denitriert und in der Folge auf elektrolytischem Wege gebleicht. Nach dem Bleichen wird noch gut gewaschen und getrocknet. Endlich geht die Seide zur Sortierung, welche in der peinlichsten Weise mit den besten physikalischen Messinstrumenten vollzogen wird. Um auch einwandfreie Qualitätsbestimmungen zu erhalten, ist eine sehr sinnreiche Apparatur vorgesehen, welche jeden Irrtum ausschliesst und den rigorosesten Anforderungen der Konditionierung entspricht.

Nach diesem Grundverfahren mit unwesentlichen Abänderungen arbeiten:

In Oesterreich: Kunstseidefabrik »Silkin« in Pilnikau;

in Ungarn: Ungarische Chardonnet Seidenfabriks-A.-G. in Sárvár;

in Deutschland: Vereinigte Kunstseidefabriken in Frankfurt a. M., Bobingen bei Augsburg und Kelsterbach a. M.;

in der Schweiz: Spreitenbach und Glattbruch, beide Kanton Aargau;

in Frankreich: Société anonyme pour la fabrication de la soie artificielle Besançon & Beaulieu;

in Belgien: »Tubize«;

in England: »Wolston«.

Wir kommen nun zu dem sogenannten Glanzstoffe.

Aus dem Jahre 1890 stammt ein Patent von Louis Henri Despaissis, welches deutlich besagt, dass der Erfinder in Kupferoxydammoniak aufgelöste Cellulose durch eine haarfeine Oeffnung austreten lässt und dass er durch Einwirkung von Salzsäure, Schwefelsäure, Kleesäure, Weinstein- oder Zitronensäure oder auch Phenol Fäden bekommt (aus reiner Cellulose), welche der natürlichen Seide täuschend ähnlich sind. Die Anwendung der verdünnten Salzsäure nimmt einen Teil des Kupfers und Ammoniaks weg und es bildet sich Kupferchlorid und Chlorammonium; es kann aber ebensogut jede andere der vorgenannten Säuren zur Fällung der Cellulose verwendet werden. Weiter erwähnt das Patent, dass man der Celluloselösung animalische Produkte, wie Eiweiss oder Seideabfälle beigeben kann, die bezüglich der Löslichkeit in Kupferoxydammoniak sich gleich verhalten. Man soll auch nach gutem Auswaschen durch eine sehr dünne Albuminlösung gute Erfolge erzielen. Nutzen aus dieser Grundlage zogen neun Jahre später die Herren Bronnert, Fremery und Urban, welche mit Erfolg die Ideen Despaissis weiter ausbauten und die Schwierigkeiten, auf welche derselbe gestossen war, glücklich überwanden. Jedenfalls war die Grundbedingung in der Temperatur gelegen. Insolange man bei gewöhnlicher Temperatur mit Kupferoxydammoniak hantierte, ging die Oxydation der Baumwolle stets zu weit und waren aus der Lösung keine für die Fabrikation geeigneten guten Fäden zu erzielen. Nur bei niedriger Temperatur und richtiger Regelung des Verhältnisses zwischen Kupfer und Cellulose erreicht man eine spinnbare Cellulose, die zu guten Fäden weiter verarbeitet werden kann.

Ihre Patente, nach welchen in Oesterreich die Glanzstofffabriks-A.-G. in St. Pölten, in Deutschland die Vereinigten Glanzstofffabriken in Elberfeld, Aachen, Niedermoschweiler bei Mühlhausen i. E. und in Frankreich die Pariser Seidengesellschaft (früher in Ivry und nach Givors verlegt und Isieux) arbeiten, beruhen auf der Lösung von Cellulose in Kupferoxydammoniak, und es wird keinerlei Nitrocellulose, in Aether gelöst, dazu verwendet. Die Fadenbildung geschieht ebenfalls durch Pressung aus Kapillarröhrchen; die Erstarrung der Fäden erfolgt aber durch Einwirkung verdünnter Säuren, was bei den vorher besprochenen Kunstseiden, welche direkt nach ihrem Austritte trocken herauskommen oder durch Abkühlen mit Wasser erstarren, nicht notwendig ist. Auch Chardonnet hatte nämlich eine Vorrichtung angebracht, welche bewirkte, dass der Faden, bevor er sich aufwickelt, über eine Spule gleitet, welche im Wasser rotiert, das hat aber nur den Zweck, den sonst doch nur verdunstenden überflüssigen Aether und Alkohol abzuwaschen und dann durch Destillation wieder zu gewinnen. Durch die verdünnten Säuren wird jedoch beim Glanzstoff die Lösung der Kupferoxydammoniak-Cellulose gefällt, mithin Cellulose abgeschieden. Die Fäden rollen sich dann über einen Kollektor auf einen Haspel auf, werden gewaschen und, wenn tunlich, gespannt, getrocknet; damit ist das Produkt fertig zum Spinnen und Zwirnen. Dadurch nun, dass keine Nitrocellulose zur Verwendung kommt, ist die Prozedur vereinfacht und es entfallen auch die Sicherheits- und feuerpolizeilichen Vorschriften; das ist der Vorteil. Der Nachteil ist, dass man auf diese Art noch nicht imstande ist, so feine Nummern zu erzeugen. Ich hege die feste Ueberzeugung, dass Pauli-Seide neben Chardonnet- oder Lehnerprodukten sich vollkommen behaupten wird, und dass es nur auf den Artikel ankommt, wo das eine oder andere mit grösserer Vorliebe oder besserem Erfolge verwendet

werden wird; nebenbei spielt auch der Preis die grösste Rolle mit, und dieser wird wesentlich davon abhängig bleiben, wieviel Alkohol und Aether bei der Chardonnetseide und wieviel Kupfer und Ammoniak beim Glanzstoffe zurückzugewinnen sein wird. Je mehr, um so rationeller und rentabler wird sich dann die eine oder die andere Fabrikation gestalten.

Eine zweite Art von Glanzstoff ergibt eine Lösung von Cellulose in konzentriertem Zinnchlorid. Soviel mir bekannt, hat dieses Verfahren wenig praktische Verwendung mehr; früher wurden Netze für Glühlichtlampen daraus erzeugt. Der Grund, warum sich dieses Produkt nicht einbürgerte, liegt darin, dass Cellulose, mit Chlorzink zusammengebracht, bei Temperaturerhöhung stets an Glanz einbüsst und schon aus diesem Grunde keinen Ersatz für Seide bieten kann. Tatsächlich haben die Muster einen der Schafwolle ähnlichen Charakter: »Mohair«, dem ich aber zufolge seines höheren spezifischen Gewichtes keine Konkurrenzmöglichkeit zusprechen kann. Nichtsdestoweniger erhoffen sich speziell die Franzosen davon eine grosse Zukunft.

Ausser den Nitrocellulosen- und Pauliseiden, welche heute schon den Markt mit einer Jahresproduktion von nahezu zwei Millionen Kilogramm beherrschen, existiert auch eine Celluloseseide, welche im Jahre 1892 von Cross & Bevan zum Patente angemeldet und Viskose benannt wurde. Viskose wird erhalten, wenn man Schwefelkohlenstoff und Natriumhydroxyd mit Cellulose zusammenbringt; das erhaltene Produkt löst sich in Wasser als gelbe, schleimige Flüssigkeit, aus welcher durch Chlorammonium Cellulose abgeschieden wird. Viskose ist sonach ein alkalisches Xanthat der Cellulose, welches aus dem Xanthogensäureester der Cellulose gewonnen wird. Die Fadenbildung ist eine kompliziertere, und die Fäden sind unter dem Mikroskope kantiger als die vorgenannten. Ihre Verwendbarkeit ist die gleiche wie die der andern Kunstseiden, nur ist sie weniger rein, was hauptsächlich darin seinen Grund haben dürfte, dass zufolge des billigen Preises mit Vorliebe gebleichte Papiermasse zur Erzeugung von Viskose genommen wird.

Es erübrigt nur noch dem Idealfabrikate der Zukunft, der sogenannten Azetatseide, einige Worte zu widmen. Ihre Erzeugung befindet sich noch im Versuchsstadium. Sie führt ihren Namen daher, dass bei ihrer Erzeugung ein Celluloseazetat verwendet wird. Man verspricht sich von dieser Seide die grösste Haltbarkeit, auch die grösste Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit, welche bei allen andern Kunstseiden mehr oder weniger zu wünschen übrig lässt, und daher allgemeine Verwendbarkeit an Stelle von Naturseide.

Alle derzeit im Handel vorkommenden künstlichen Seiden sind durch ihre grössere Dicke und sonstige mikroskopische Beschaffenheit leicht und sicher von den echten Seiden zu unterscheiden, ebenso voneinander, namentlich durch die Form der Querschnitte.

Die Kollodiumseiden des Handels sind nicht vollständig denitriert; dadurch kommt es sehr leicht vor, dass dieselben im gefärbten Zustande Ungleichmässigkeiten aufweisen. Sämtliche künstlichen Seiden quellen beträchtlich im Wasser um $^1/_4$ bis $^3/_4$ ihrer Breite, je nach ihrer Herstellung.

Das Verhalten der künstlichen Seiden gegen Reagentien ist im ganzen sehr verschieden von dem des Naturproduktes; z. B. löst 40prozentige warme Kalilauge und ebenso alkalische Kupferglyzerinlösung nur echte Seide, sowie Gelatineseide; die übrigen künstlichen Seiden bleiben ungelöst. Die Brennbarkeit der künstlichen Seide ist im ganzen jener der Baumwolle gleich. Der Feuchtigkeitsgehalt der künstlichen Seide ist etwas höher, ihre Hygroskopizität bedeutend grösser als die der echten Seide. Es ist daher zu empfehlen, auch Kunstseiden konditionieren zu lassen, wie es im Rheinlande und auch in der Schweiz schon geübt wird. Das spezifische Gewicht der künstlichen Seiden ist um 10 bis 11 Prozent grösser als das der echten Seide. Die Bruchdehnung der künstlichen Seiden beträgt nur ungefähr die Hälfte von jener der Maulbeerseide. Der Reisswiderstand der Kollodium- und Celluloseseiden erreicht nur ein Drittel bis etwas mehr als die Hälfte der echten Seiden. In benetztem Zustande haben Kollodium- und Celluloseseiden nur $^1/_5$ bis $^1/_8$ des Reisswiderstandes gegenüber demjenigen im lufttrockenen Zustande; nach dem Trocknen erlangen die Produkte dieselbe Festigkeit wieder, die sie ursprünglich besassen. Die Festigkeit der gefärbten Seide ist der der ungefärbten nahezu gleich, wird aber durch längeres Verweilen im Färbebade trotz grösstmöglichster Vorsicht immer etwas alteriert. Durch die beanspruchte rigoroseste Genauigkeit beim Färben nach Muster ist es aber nicht möglich, die Dauer des Färbeprozesses im vorhinein zu bestimmen. Der Verlust an Festigkeit der künstlichen Seide im benetzten Zustande ist ziemlich proportional ihrer Hygroskopizität und Quellbarkeit.

Die wichtigsten und einfachsten Methoden, welche zur Erkennung der Kunstseide auch im verwebten Zustande mit bestem Erfolge angewendet werden können, sind folgende: Die erste wäre mit Zuhilfenahme des Mikroskopes; diese ist aber mangels eines guten Instrumentes nicht überall verlässlich und setzt auch eine grössere Uebung voraus. Während man auf Naturseiden bei Untersuchungen mit Jodlösung (0·19 Jod + 1·5 Jodkali + 100 g Wasser) eine Gelbfärbung erhält, werden Nitrocelluloseseiden blau bis schwarzblau gefärbt, während die andern Kunstseiden rote oder violette Färbung zeigen. Diese Reaktion ist die deutlichste und einfachste. Man kann auch Produkte aus Nitrocellulose von den übrigen Cellulosen unterscheiden, wenn man Diphenylamin mit der zu prüfenden Kunstseide zusammenbringt, einige Tropfen Schwefelsäure darauf tropfen lässt und gelinde erwärmt. Während Nitrocelluloseseiden momentan stark blau werden, geben die natürlichen Seiden und die andern Kunstseiden eine braune Färbung und gehen allmählich erst in Lösung. Mit Kaliumoxydhydrat zusammengebracht, löst sich Naturseide vollständig unter Gelbfärbung der Lauge auf, Kunstseiden werden davon vorübergehend, selten andauernd gelb gefärbt, die Faser bleibt aber intakt und auch die Festigkeit leidet darunter nicht.

Ueber die Färberei der Kunstseide ist folgendes zu sagen: Nitrocelluloseseiden können mit allen basischen Farbstoffen ohne Vorbeize gefärbt werden. Glanzstoffe und Viskose hingegen müssen mit Tannin oder einem andern Gerbstoff und Brechweinstein zuerst gebeizt werden. (Vorbeize: bis 5 pCt. Tannin und etwas Salzsäure während 2 Stunden, dann bis 2,5 pCt. Brechweinstein eine halbe Stunde ausfärben mit Essigsäure.) Damit ist erwiesen, dass die Nitrocelluloseseiden in ihrem Verhalten beim Färben der tierischen Faser zunächst kommen.

Bei substantiven Farbstoffen tritt das umgekehrte ein. Dieselben sind für Glanzstoff und Viskose gerade so wie für Baumwolle gut geeignet, können hingegen für natürliche Seide und Nitrocelluloseseide nur in sehr beschränktem Masse zur Anwendung gelangen.

Das Färben mit Diaminfarben ist für alle Kunstseiden gleich. Man färbt unter Zusatz von 5 bis 30 pCt. Glaubersalz und etwa 1,5 pCt. Monopolseife und 1,5 pCt. Soda; die Bäder werden aber nicht erschöpft und können deshalb auch weiter verwendet werden. Die so gefärbten Seiden können dann in der stark mit Essigsäure angesäuerten Avivage mit basischen Farbstoffen noch nuanciert werden.

Azetatseide zu färben, ist bis jetzt noch nicht gelungen (wenn man von dem Patente der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin absieht); denn darauf, im Alkoholbade zu färben, wird sich niemand einlassen. Aber gerade diese Eigenschaft, dass sie sich mit andern Fasern zusammen verarbeitet und, ins Färbebad gebracht, nicht färbt, lässt die Möglichkeit zu, dass sie sich doch zur Erzielung vieler Effekte wird verwenden lassen.

Die Verwendung der Kunstseiden in der Textilindustrie erstreckt sich heute nicht bloss auf Posamentrie- und Besatzartikelfabrikation, welche wegen ihres hohen Glanzes besonders geschätzte Litzen, Spitzen und Borten daraus fertigt, sondern auch auf die Erzeugung von Bändern, geklöppelten Einsätzen, Krawatten und andern Stoffen, bei denen spezielle Effekte hervortreten. Kirchenstoffe, Vorhänge und Tapeten aus Kunstseiden machen sich wunderschön und lassen sich nebenbei vom Staube leichter reinigen als echte Seide. Aber auch die Strohhutfabrikanten haben sich mit Erfolg dieser Produkte bemächtigt und kleben mehrere Fäden zusammen, welche dann ein breiteres oder schmäleres Band bilden, das einen brillanten Ersatz für Stroh, welches man zu Geflechten speziell der Damenhüte nimmt, bietet. Meteor und Sirius sind die Bezeichnungen

für künstliches Rosshaar, ersteres aus Sárvár, letzteres aus St. Pölten. Dieses wird ebenfalls hauptsächlich in der Damenhutkonfektion gebraucht. Kabel umspinnt man auch schon sehr gerne mit Kunstseide, und die Verwendung zur Herstellung von Glühstrümpfen aus Kupfercelluloseſäden, welche einen Ueberzug eines Thoriumpräparates erhalten, hat die grössten Aussichten, weil dieselben viel widerstandsfähiger und fester sein sollen, als die bisher im Gebrauch befindlichen.

Aus Kunstseide, die in den bekannten Haartönen gefärbt ist, werden auch Perücken und sonstige Haararbeiten gemacht, die aber zur Herabminderung des Glanzes mit einem Oel und einem fein zerriebenen Pulver überbürstet werden müssen. Noch ist der Verwendung für Films Erwähnung zu tun, welche die Frères Lumière in Lyon schon sehr lange benutzen. Sie entspringen denselben Stoffen wie Kunstseide.

## Das Kohlen-Lastautomobil.

Mit zwei Abbildungen.

Im Verkehrsleben industriereicher Gegenden, namentlich wo Hütten- oder Zechenbetrieb herrscht, bürgert sich mehr und mehr der Motorlastwagen ein. Aus dem viel angefeindeten Tyrannen des Strassenverkehrs ist eben ein nützliches Verkehrsmittel geworden, das durchaus nicht mehr zu entbehren ist.

Der Vorteil, der in der Ausnutzung eines Motorlastwagens im Gegensatz zum Pferdebetriebe liegt, springt doch sehr in die Augen. Es gibt wohl kein Gebiet im Bereiche des modernen Geschäftslebens, auf welchem nicht durch Einführung der motorischen Zugkraft eine Verbilligung des Betriebes erzielt werden könnte. Neuerdings sind im Motorlastwagenbau recht vorteilhafte Spezialkonstruktionen für Kohlenbeförderung geschaffen worden; wir machen besonders auf das Kohlen-Lastautomobil der Neuen Automobil-Gesellschaft m. b. H., Berlin, Luisenstr. 31, aufmerksam, welche bekanntlich eine Tochtergesellschaft der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ist und seit längerer Zeit den Bau von Motorlastwagen für die verschiedensten Verwendungsarten als Spezialität betreibt.




Abb. 1. N. A. G.-Motorlastautomobil Type L 5. Kohlenkasten beladen in normaler Lage.

Das Kohlen-Lastautomobil ist dazu bestimmt, in möglichst kurzer Zeit grosse Quantitäten von Kohlen von einem entfernten Platz, etwa vom Ausladehafen, Stapelplatz, Bahnhof, zur Fabrikstätte bzw. zum Verbrauchsplatze zu befördern.

Bei der Konstruktion des Wagens, des Oberbaues, sowie des Untergestelles ist besonders darauf Rücksicht genommen, dass ausser der Tragkraft auch die schnelle Entladung, sowie überhaupt die Schnelligkeit des Transportes ermöglicht wird. Unter diesem Gesichtspunkte hat die Neue Automobil Gesellschaft das Kohlenauto, Type L5, geschaffen, dessen Oberbau patentamtlich geschützt ist und sich im langjährigen Betriebe bestens bewährt hat.

In Abb. 1 ist dieser Kohlenlastwagen der Neuen Automobil-Gesellschaft in normaler Lage abgebildet, während Abb. 2 den hochgekippten Wagen bei der Entladung zeigt. Er besitzt einen Vierzylindermotor von 18—20 PS und befördert eine Nutzlast von 4000—5000 kg.

Sehen wir uns die Konstruktion des Oberbaues einmal näher an:

Der Boden des ganz aus Eisenblech hergestellten Kastenaufbaues ist, um ein teilweises Rutschen der Kohlen beim Ausladen zu erzielen, schräg angeordnet. Auch wird dadurch der Bodenwinkel beim Hochwinden des Behälters verkleinert. Der Drehpunkt wird durch zwei rechts und links am Rahmen angebrachte Lager, welche ungefähr unter dem Schwerpunkt des Behälters liegen, gebildet. An jeder Seite des Wagens ist dicht bei den Hinterrädern eine Kurbel angebracht, um den Behälter hoch winden zu können, wozu die Kraft eines einzigen Arbeiters und auch nur durch Betätigung der Kurbel an einer Seite des Wagens genügt. Die Kippkraft ist also eine sehr geringe. — Soll der Wagen entleert werden, so wird der am vorderen Teil des Behälters befindliche Arretierhebel vertikal gestellt, um den Kasten zum Hochwinden freizugeben. Der Hebel der Hinterklappe wird umgestellt, und die Kohlen rutschen zum grösseren Teil heraus; um den Rest alsdann herauszubefördern, wird der Behälter hochgedreht. — Die Entleerung des Wagens erfordert mithin nur wenige Minuten.

In nachfolgender Rentabilitätsberechnung sind nun die Betriebskosten eines Pferdefuhrwerks gegen diejenigen eines Lastautomobils nebeneinandergestellt, so dass es für jeden Interessenten an Hand dieser Berechnung ohne weiteres möglich ist, zu entscheiden, ob für seinen speziellen Betrieb tierische oder technische Pferdekräfte rationeller sind.

Nach den Mitteilungen des ältesten Berliner Fuhrgeschäfts, **Emil Thien**, stellt sich der **Lastwagenbetrieb mit zwei kräftigen Arbeitspferden** wie folgt:

A. Anschaffungskosten:

| | |
|---|---|
| Zwei kräftige Arbeitspferde à 1400 Mk. | 2800 Mk. |
| Ein solider Lastwagen | 1200 » |
| Geschirr für zwei Pferde à 150 Mk. | 300 » |
| | 4300 Mk. |

B. Betriebskosten pro Jahr:

| | |
|---|---|
| Amortisation der Pferde 25 pCt. | 700 Mk. |
| » vom Wagen 10 pCt. | 120 » |
| » am Geschirr $33^1/_3$ pCt. | 100 » |
| Reparatur, Geschirr und Wagen 10 pCt. | 150 » |
| Lohn für Fuhrknecht | 1200 » |
| Futterkosten und Streu pro Tag und Pferd 2,50 Mk. | 1825 |
| Hufbeschlag mit Winterstollen pro Jahr und Pferd 75 Mk. | 150 » |
| Tierarzt pro Pferd und Jahr 20 Mk. | 40 » |
| Stallmiete für zwei Pferde und einen Wagen pro Jahr | 150 » |
| Zinsen des Anlagekapitals 5 pCt. | 215 » |
| | 4650 Mk. |

10 pCt. genügt bei sorgfältiger Behandlung der Maschine vollständig, speziell dadurch, dass für Reparaturen noch eine Extraquote vorgesehen, wodurch es möglich wird, die eventuell schadhaft werdenden Teile permanent auszuwechseln, so dass das Fahrzeug immer in ziemlich neuen Zustand versetzt werden kann . . . . . . . . . . . 1 400 Mk.

$7^1/_2$ pCt. für Reparaturen, ebenfalls vom Fahrzeug ohne Gummibereifung . . . . . . 1 050 »

Ein Chauffeur pro Jahr . . . . . . . . . 1 500 »

Hierbei rechnen wir mit einem Mann, welcher aus dem Betrieb des betreffenden Käufers herausgezogen wird und eventuell früher Schlosser gewesen ist. Dieser Mann wird alsdann etwa drei Wochen in der Fabrik kostenlos ausgebildet, so dass er mit der Führung und Wartung des Fahrzeuges vollkommen vertraut sein muss. Mit der Ausbildung derartiger Leute sind stets die günstigsten Erfahrungen gemacht worden, z. B. hat hier in Berlin die Allgemeine Berliner Omnibus-Aktien-Gesellschaft ihre sämtlichen Pferdekutscher für den jetzigen Motorwagenbetrieb ausgebildet, und sämtliche hier laufenden Omnibusse werden von diesen Leuten gefahren. Die Resultate, welche mit diesen Leuten erzielt werden, sind die günstigsten, und kommen Unfälle nur vereinzelt vor, da solche Leute sich meistens als ruhige und vorsichtige Fahrer erweisen haben.

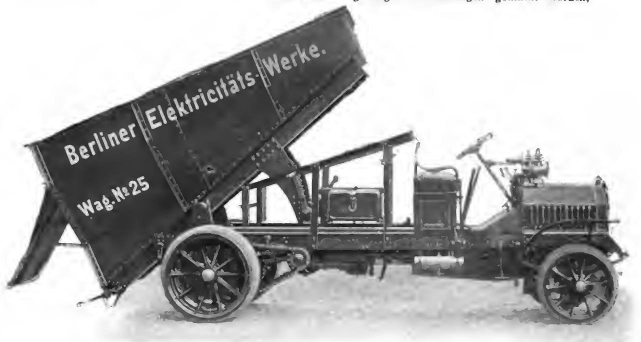



Abb. 2. N. A. G.-Motorlastautomobil Type L 5, 18/20 PS 4 Zyl.-Motor; Kohlenkasten hochgekippt während der Entladung.

C. Arbeitsleistung:

Zwei kräftige Arbeitspferde können bei dreihunderttägiger Benutzung im Jahr pro Tag höchstens 60 Ztr. = 3 t 30 km weit dauernd befördern. Bei der Endabrechnung nehmen wir an, dass diese Strecke 15 km hin beladen und alsdann 15 km leer zurückgefahren wird. Hiernach werden also geleistet 3 t × 15 km = 45 Tonnenkilometer × 300 Tage im Jahr = 13 500 Tonnenkilometer. Es kostet also der Tonnenkilometer

$$\frac{465\,000 \text{ Pfennige}}{13\,500} = 34{,}4 \text{ Pfennige.}$$

In nachstehender Berechnung des Lastwagenbetriebes mittels Motorlastwagen, Type L 5, hat die Neue Automobil-Gesellschaft ihre langjährigen Erfahrungen, welche mit Motorlastfahrzeugen an Hand ausgiebiger Versuche gemacht wurden, zugrunde gelegt.

A. Anschaffungskosten:

| | |
|---|---|
| Betriebsfertiges Untergestell ohne Gummi | 13 500 Mk. |
| Gummibereifung | 3 500 » |
| Pritschenoberbau mit Seitenwänden | 500 » |
| also | 17 500 Mk. |

B. Betriebskosten pro Jahr:

10 pCt. Amortisation vom Fahrzeug ohne Gummibereifung, da der Gummiverschleiss unten in dieser Berechnung separat aufgeführt wird. Diese Amortisationsquote von

Der Benzinverbrauch beträgt für diese Fahrzeuge pro Jahr etwa . . . . . . . . . 4 800 Mk.

Der Wagen L 5 befördert 100 Ztr. = 5 t an einem Tage 50 km hin und fährt an demselben Tage 50 km leer zurück; dies ergibt eine Gesamtleistung von 100 km pro Tag, also bei 300 Arbeitstagen im Jahr 100 × 300 = 30 000 km Jahresleistung. Der Benzinverbrauch, welcher bei Maximalleistung des Motors, d. h. also bei 15 km Geschwindigkeit in der Ebene, sich auf 6,5 kg stellt, ergibt ein Resultat von 16 Pf. pro Kilometer × 30 000 km im Jahr, ergibt die Endsumme von 4800 Mk.

Für die Vollgummibereifung dieses Fahrzeuges

| | | |
|---|---|---|
| wird seitens der zur Lieferung herangezogenen Gummifabriken eine Garantie von 15000 km Lebensdauer übernommen; diese 15000 km müssen jedoch innerhalb eines Jahres abgefahren werden. Hiernach ergibt sich bei einem Gummipreis von 3500 Mk. für die Type L5 ein Betrag von 22 Pf. pro Kilometer × 30000 = . . . . . . . . . | 6600 | Mk. |
| An Oel, Fett und Schmiermaterial benötigt das Fahrzeug pro Jahr . . . . . . . . | 400 | » |
| Für Unterstellung dieses Fahrzeuges nehmen wir dieselbe Quote, welche wir für ein Pferdefuhrwerk vorsehen, trotzdem ein solches, also zwei Pferde und ein Wagen, mehr Raum beansprucht . . . . . . . . . . . . | 150 | » |
| Des ferneren sehen wir eine Haft- und Unfallversicherung vor, wodurch sämtliche durch Zusammenstösse oder Unglücksfälle entstehenden Reparaturen seitens der Versicherungsgesellschaft gezahlt werden. Die Police hierfür beträgt pro Jahr etwa . . . | 450 | » |
| Diese Versicherung haben wir in der Rentabilitätsberechnung für Pferdebetrieb herausgelassen, da der Betrag für dieselbe pro Jahr ein unwesentlicher ist. 5 pCt. Zinsen des gesamten Anlagekapitals . . . . . . | 875 | » |
| | 17225 | Mk. |

C. Arbeitsleistung:

| | | |
|---|---|---|
| Die Type L5 befördert nach vorstehender Berechnung bei dreihunderttägiger Benutzung im Jahre pro Tag 100 Ztr. = 5 t ebenfalls 50 km weit und fährt alsdann auch 50 km leer zurück. Dieses ergibt pro Tag 250 Tonnenkilometer, also pro Jahr × 300 = 75000 Tonnenkilometer. Hiernach Betriebskosten pro Tonnenkilometer 23 Pf. | | |
| Die Kosten stellen sich beim Pferdebetrieb per Tonnenkilometer, d. i. die Beförderung von 1000 kg Nutzlast 1 km weit, auf . . . . . . . . . | 34½ | Pf. |
| Bei Verwendung eines N. A. G. Motorlastwagens (Type L5) für eine Nutzlast von 5000 kg auf | 23 | » |
| Ganz besonders vorteilhaft fällt aber bei dieser Vergleichsaufstellung die weit grössere Leistungsfähigkeit eines Motorwagens gegen das Pferdefuhrwerk ins Gewicht, da mit zwei kräftigen Pferden per Jahr nur . . . . . . . . . | 13500 | Tonnenkilometer |
| geleistet werden können, während ein Motorlastwagen, Type L5, pro Jahr . . . . . . . . . | 75000 | » |
| leistet, also 5,5 mal mehr. | | |

Wir ersehen daraus, dass sich der Tonnenkilometer bei einem Betrieb mit einem N. A. G.-Lastautomobil um 11 Pf. billiger stellt wie bei einem Betrieb mit Pferden.

Die günstigen Resultate, welche bei einem Betrieb mittels Lastautomobilen bisher erzielt wurden, sollten jedem einsichtigen Leiter eines Unternehmens Veranlassung geben, an Hand dieser Ausführungen zu prüfen, ob für ihn der Betrieb mit Pferd oder Automobil rationeller ist. Während man noch vor einigen Jahren durch die ungenügende Durchbildung des Lastautos vor der Anschaffung eines solchen abgeschreckt wurde, ist heute in dieser Hinsicht nichts mehr zu befürchten. Es kann wohl behauptet werden, dass die jetzt unter vielen Mühen und fortwährenden Versuchen geschaffenen Konstruktionen als vollkommen gelten. Der Motorbetrieb hat sich technisch und geschäftlich dem Pferdebetrieb als überlegen erwiesen.

Rationeller Betrieb, das ist die Grundlage jedes Unternehmens.

## TECHNISCHES ALLERLEI

### Brückenbau.

**Der Brückeneinsturz bei Quebec.** Man schreibt uns aus New York: Sie werden aus Kabelberichten wohl längst erfahren haben, dass am 29. August die im Bau begriffene Cantilever Brücke bei Quebec (»Welt d. Technik« 1906, S. 128) eingestürzt ist. Mit der Erbauung der Brücke war die Phönix-Bridge Co. betraut, welche in New York ihre Generalbureaus und in Phönixville ihre Fabrik besitzt. Die einzelnen Teile der Brücke waren sektionsweise in der Fabrik hergestellt worden und wurden dann in Quebec verbolzt. Der Chef des Zeichenbureaus, P. E. Scalptea, der die Brückenpläne entworfen hatte, der Chefingenieur John A. Deans und der Generalsuperintendent William E. Reeves wurden vorläufig in Haft genommen, aber gegen entsprechende Bürgschaft wieder auf freien Fuss gesetzt. Die ursprüngliche Meinung, die Katastrophe sei durch einen bei der Aufführung des Mauerwerks begangenen Fehler herbeigeführt worden, ist unrichtig. Die Brückentürme und alle Mauerteile standen und stehen inmitten des Chaos von verbogenen und zerbrochenen Stahlteilen unversehrt da und bilden den besten Beweis, dass sie die Katastrophe nicht verschuldet haben. Schon vor einiger Zeit sollen sich allerlei Zeichen eines möglichen Zusammensturzes gezeigt haben, man beachtete sie aber nicht, weil man in die Tragkraft der Stahlgurtungen zufolge ihrer anscheinend kolossalen Stärke unbegrenztes Vertrauen hatte.

Als unmittelbare Ursache des Zusammenbruchs wird der Umstand betrachtet, dass man einen schwer beladenen Zug bis an das äusserste Ende der Brücke geschickt hatte, jedoch würde wahrscheinlich auch ohne diesen Umstand die Katastrophe nicht ausgeblieben sein, da mit jeder Stunde das Gewicht der Brücke am Ende der Träger, deren Basis wahrscheinlich nicht mehr absolut sicher war, durch das Anbolzen neuer riesiger Stahlteile vermehrt wurde.

Eine Lokomotive und mehrere mit stählernen Bauteilen beladene Waggons standen auf der Brücke, als der Einsturz erfolgte. Der Lokomotivführer, der mit seinem Zuge in die Tiefe stürzte und mehrere hundert Fuss stromabwärts noch lebend aus dem Wasser gezogen wurde, teilte mit, dass die Stahlteile des Gerüstes zuerst nachgegeben hätten. Der Dampfer »Glenmont«, der von Montreal nach Sydney bestimmt war, war gerade unter der Brücke durchgefahren,

als der Einsturz erfolgte. Eine mächtige Wasserwoge schlug mit furchtbarem Getöse über das Heck des Dampfers. Wäre der Einsturz eine halbe Minute früher erfolgt, hätten die stürzenden Eisenteile das Schiff wohl zertrümmert.

Der echt amerikanische Zug, anstatt mit Ziffern mit dem Zufall zu rechnen, oder, wie man hier sagt: »Chancen zu nehmen«, trägt wohl am meisten Schuld an dem Einsturz der Ausleger-Brücke. Sie wurde ohne Gerüste oder, wie die Ingenieure sagen, in Freimontage ausgeführt. Die mittlere Spannweite hatte die kolossale Ausdehnung von 1800 Fuss, und die Ueberbrückung dieses grossen Mittelfeldes wurde von beiden Pfeilern aus begonnen. Die Phönix Bridge Company war bloss mit den empirischen Beobachtungen ausgerüstet, welche man bei ähnlichen in Freimontage ausgeführten Brücken erworben hatte, als sie an das schwere Werk ging, und hatte es nicht für notwendig erachtet, sich mit umständlichen, höchst komplizierten Tragfähigkeitsberechnungen zu quälen. Man wusste, kamen die beiden Enden der von jeder Seite aus zusammengenieteten Spannhälften in der Mitte glücklich zusammen, dann war die Aufgabe erfolgreich gelöst, denn dann trug sich die Brücke in sich selbst, solange die Auflager, die Pfeiler, stark genug waren. An der eingestürzten Spannhälfte fehlten nur noch 150 Fuss, das Material, die Stahlstützen und Streben waren vorbereitet und brauchten nur auf der auf der Brücke eingerichteten, provisorischen Bahn eingefahren und eingebaut zu werden, als das Unglück geschah. Die Meinungen über die Ursachen sind noch verschieden. Einige meinen, die Vernietungsarbeiten seien überhastet vorgenommen worden, weil auf die Verzögerung der Vollendung eine hohe Konventionalstrafe stand. Einige glauben, dass der Bau nicht gegen Winddruck gesichert war. Diese Annahme ist jedoch nicht richtig, denn die vorliegenden Pläne lassen ersehen, dass bei dem Bau der Widerlager Pendelpfeiler in Anwendung kamen, das sind Pfeiler, welche vermöge ihrer Konstruktion den Winddruck ausgleichen, weil nur eine Hälfte des Pfeilerfusses fest verankert ist, die zweite aber auf Rollenlagern ruht, die Brücke daher imstande ist, seitlichem Drucke nachzugeben. Andere wieder meinen, dass die in der Luft hängende Spannhälfte des Mittelfeldes mit Material zu überlastet war. Unzweifelhaft hat eine Ueberladung dieser Hälfte stattgefunden, die zu verhüten gewesen wäre, wenn der bauführende Techniker jederzeit die Tragfähigkeit der Konstruktion im Auge gehabt und dieselbe hätte berechnen können. Stahlkabel zur Stützung der ausgelegten Strecke hätten genügt, um die eigene Tragfähigkeit, sobald sie an der theoretischen Grenze anlangte, zu erhöhen. Dies wurde offenbar versäumt, der Bauleiter verliess sich auf das Glück, er nahm die »Chancen« und die Folge davon war die Vernichtung von 80 Menschenleben, darunter seines eigenen.

Diese Cantileverbrücke in Freimontage zu erbauen, war aber keineswegs ein erster Versuch. Im südlichen Bayern, im Allgäu, hat man vor kurzer Zeit erst eine Brücke nach diesem System innerhalb einer Frist von einundeinhalb Jahren vollendet. Der Archentobel, eine Wildschlucht in der Nähe von Kempten, wurde mittels einer solchen Brücke überspannt (vergl. »Welt der Technik« No. 9 vom 1. Mai 1907). Das gleiche System wird augenblicklich in New York bei dem Baue der Brücke über den East River, und zwar über Blackwell Island (eine im East River befindliche Insel) angewendet, und jetzt kann man die beiden sich entgegenkommenden Enden hoch in der Luft und hunderte von Menschen, wie Ameisen an einem Baumstamme, darauf herumklettern sehen. Hoffentlich zieht man bei diesem Baue eine Lehre aus dem Unglück bei Quebec.

Die Regierung von Kanada hat eine Spezialkommission,

bestehend aus dem Hilfsminister der Eisenbahnen, Butler, und einem Chef-Ingenieur, Callingwood-Schreiber, ernannt, um die Ursachen der Katastrophe zu untersuchen und festzustellen.

## Auszeichnung.

Seine Königliche Hoheit der Herzog Karl Eduard von Sachsen-Coburg und Gotha hat dem Königlichen Baurat Jaffé in Berlin, welcher mit dem Entwurfe für die Wiederherstellung der Wachsenburg bei Gotha beauftragt worden war, die Medaille für Kunst und Wissenschaft in Gold mit der Krone verliehen.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstage, dem 3. Oktober 1907, abends 8 Uhr pünktlich im oberen vorderen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92/93:

Vortrag des Herrn Ingenieur Hans Dominik: Der Bau der Berliner Untergrundbahn. Mit Lichtbildern.

Die verehrlichen Mitglieder werden dringend gebeten, etwaige Wohnungsänderungen sofort unserm Schatzmeister, Herrn Georg Winckelmann, Berlin C., Hausvoigteiplatz 11a, anzuzeigen.

## Geschäftliches.

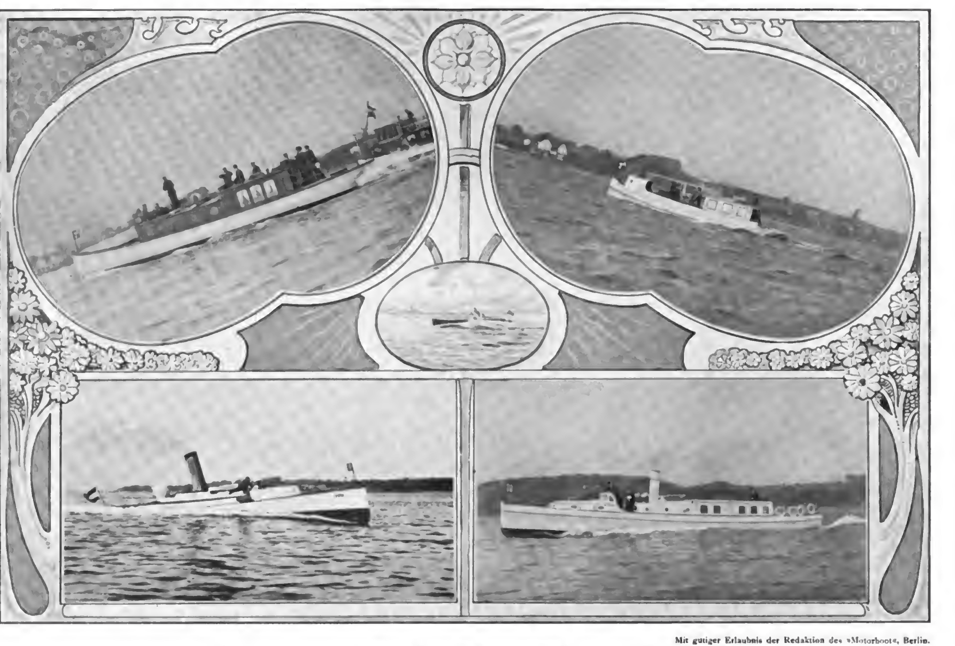
Mit Beginn der Winterszeit kommt wieder die schwierige Wahl des Türschliessersystems in Frage, denn bei keinem andern Artikel bildet so die Güte das Ausschlaggebende für die Wahl, als unter den Türschliesserfabrikaten, da jeder Fabrikant sein System als das beste anpreist. Die Berliner Türschliesserfabrik Schubert & Werth, Prenzlauer Strasse 41, die grösste Türschliesserfabrik Europas, ist bemüht, nur das Beste ihren Abnehmern zu liefern. Die pneumatischen wie auch die hydraulischen Türschliesser werden mit dem langjährig bewährten Sicherheitshebel versehen, welcher die Tür elastisch aufhält und dadurch besser hemmt. Weder Türschliesser noch Türbänder können selbst durch gewaltsames Zuziehen ruiniert werden. Die hydraulischen Türschliesser, ganz aus Eisen und Stahl gefertigt, sind mit einer Oelkomposition gefüllt, welche nicht gefriert und auch das Ausschleissen der Türschliesser verhindert. Ausser der Stellschraube ist noch eine zweite Regulierschraube angebracht, wodurch bei jedem Türschliesser kurz vor Schluss der Tür nach Belieben die Hemmung abgestellt werden kann, so dass mit gewünschtem Schlag die Tür ins Schloss fällt. Prospekte mit näheren Angaben werden gratis und franko von der Firma versandt.

In der hervorragend ausgestatteten und vorzüglich illustrierten »Bibliothek des allgemeinen und praktischen Wissens«, über welche seitens der Buchhandlung Karl Block, Breslau, Bohrauerstr. 5, der heutigen Nummer unsres Blattes ein Prospekt beigelegt ist, wird zum ersten Male ein grosszügiges literarisches Unternehmen geboten, das jedem, dem daranliegt, im Interesse seines Vorwärtskommens Wissen und Bildung zu erweitern und zu vertiefen, die Möglichkeit gewährt, sich die hauptsächlichsten Wissenszweige und Sprachen durch Selbstunterricht anzueignen. Weit über 2700 schwarze Illustrationen, Bunttafeln, Modelle, Pläne und ein geographischer Atlas mit 42 farbigen Karten ergänzen den Text der »Bibliothek des allgemeinen und praktischen Wissen« aufs glücklichste und unterstützen die Benutzung dieser ausgezeichneten Encyklopädie in vortrefflicher Weise. Das Werk ist berechtigt in jeder Familie und in jeder Bibliothek einen Ehrenplatz einzunehmen.

Der heutigen Ausgabe liegen Prospekte folgender Firmen bei: Carl Block, Verlagsbuchhandlung, Breslau. E. & C. Pasquay, Wasselnheim, Els. Wir machen unsere geehrten Leser ganz besonders darauf aufmerksam.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate, Ausstellung, Sommer 1907, und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.

»Lense«.
»Karin« (I. Preis in Klasse I.)

**Von den Kieler Motorbootrennen.**

»Helene« (III. Preis in Klasse VII.)
»Tarasp«.

Zu dem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Ingenieur Hans Dominik: »Ueber Motorboote«.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt“

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*





**No. 20.** **BERLIN, den 15. Oktober 1907.** **Jahrgang 1907.**
66. der Gesamt-Folge.


INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die aerologische Expedition Hewald-Hildebrandt nach Island und in den Atlantischen Ozean. Mit 5 Abbild. | 411—417 |
| 50 Jahre Kabeltelegraphie. 1857—1907 | 412—416 |
| Edison über den Nickel-Akkumulator | 417—418 |
| Die Gefahren des Lokomotivdienstes auf Geist, Sinn und Gemüt | 418—421 |
| Ueber Motorboote (Schluss). Mit einem Titelbild u. zahlreichen Abbildungen | 421—425 |
| Die Seepost einst und jetzt | 425—426 |
| Die Einschienenbahn System Brennan. Mit 3 Abbildungen | 426—427 |
| Zuschrift an die Redaktion betr. Papin als Erfinder des Dampfschiffes | 427—429 |
| Technisches Allerlei | 429 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 430 |
| Bücherschau | 430 |
| Geschäftliches | 430 |


## Die aerologische Expedition Hewald-Hildebrandt nach Island und in den Atlantischen Ozean.

Vom Hauptmann a. D. Hildebrandt. — Mit 5 Abbildungen.

Die Meteorologen sind schon seit vielen Jahren zu der Erkenntnis gekommen, dass es nicht genügt, zur Beurteilung der Vorgänge in der Atmosphäre die unteren Luftschichten in bezug auf Temperatur, Feuchtigkeit usw. zu untersuchen, sondern dass es absolut nötig ist, auch Kenntnis aus den höheren Schichten zu erlangen. Man hat deshalb schon früh angefangen, möglichst Observatorien auf hohen Bergen einzurichten, weil hier die Luft ziemlich unbeeinflusst ist durch örtliche Verhältnisse. Auch den Luftballon hat man gleich nach seiner Erfindung sich dienstbar gemacht und in ihm mit den neuesten Instrumenten Messungen angestellt. Bekannt sind wohl noch die grossen, durch die Munifizenz S. M. des Kaisers ermöglichten Luftfahrten des Berliner Vereins für Luftschiffahrt, die Geheimrat Assmann arrangiert hat. Assmann, welcher jetzt Direktor des aeronautischen Observatoriums zu Lindenberg im Kreise Beeskow ist, hatte bald erkannt, dass die Messungen, welche der berühmte englische Gelehrte Glaisher in bezug auf die Temperatur bei seinen Ballonfahrten angestellt hatte, fast durchweg unrichtig waren. Der Einfluss der Sonnenstrahlung ist so beträchtlich gewesen, dass die Werte für die Temperatur stets meist um viele Grade zu hoch angegeben waren. Assmann konstruierte ein besonderes Thermometer, das sogenannte Aspirations-Psychrometer, bei dem durch eine geniale Vorrichtung, die nicht zum wenigsten dem verunglückten Hauptmann von Sigsfeld zu danken war, fortdauernd frische Luftmassen an der Quecksilbersäule vorbeigeführt werden. Bei



Abb. 1. Kurve, die im nördlichen Eismeer vom Baro-Thermo-Hygrograph geschrieben worden ist.

diesem Instrument ist ein Einfluss der Sonne ausgeschlossen.

Die Untersuchungen Assmanns erregten in der wissenschaftlichen Welt berechtigtes Aufsehen, und überall brach sich die Erkenntnis Bahn, dass man mehr denn je darauf bedacht sein müsse, durch Ballons oder Drachen die höheren Schichten unserer Atmosphäre zu studieren. Es bildete sich eine internationale Kommission, welche es sich zur Aufgabe machte, systematisch an möglichst vielen Orten aerologische Stationen ins Leben zu rufen. Alle zwei Jahre vereinigten sich die Mitglieder dieser Kommission zur Besprechung der gewonnenen Resultate und zur Beratung über das zukünftige Programm.

Es hat sich nun herausgestellt, dass es nicht genügt, die Luft über dem Festlande zu erforschen, sondern dass man auch daran gehen müsse, möglichst über dem Meere Drachen oder Ballons empor zu schicken. Das Wasser bedeckt zu zwei Dritteilen unsere Erde, und ein solch grosser Raum kann begreiflicherweise unter keinen Umständen vernachlässigt werden. Gelegentlich hatten schon der Amerikaner Rotch und der Franzose Teisserenc de Bort mit ihrer Jacht »Otaria« im Atlantischen Ozean und im Mittelmeer Untersuchungen angestellt. Der Fürst Albert von Monaco ist mit Professor Hergesell auf seiner Jacht »Princess Alice« im Mittelmeer, Atlantischen Ozean und bei Spitzbergen gekreuzt. Die Berliner Meteorologen Prof. Berson und Dr. Elias hatten gelegentlich einer Vergnügungsfahrt des Dampfers »Oihanna«, der unter Führung von Kapitän Bades Söhne nach Spitzbergen geht, Drachen steigen lassen. Eine systematische gleichzeitige Erforschung der Luft über Wasser war aber noch nicht erfolgt. Auf dem letzten Mailänder Kongress beschlossen deswegen die Mitglieder der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, in ihren Ländern dahin zu wirken, dass möglichst viele Schiffe für aerologische Expeditionen zur Verfügung gestellt würden. Dank der rührigen Tätigkeit des Präsidenten, Professors Hergesell, ist es denn auch gelungen, in der Zeit vom 21. bis 27. Juli d. J. eine Reihe von Schiffen zur Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre über dem Meere zu entsenden. Fürst Albert von Monaco mit Professor Hergesell an Bord hatten sich nach Spitzbergen begeben; russische Schiffe kreuzten an der Küste Sibiriens und im Schwarzen Meere. Das neue deutsche Vermessungsschiff »Möwe« befand sich zwischen Norwegen und Island. Unsere Expedition hatte die Aufgabe, im Nordatlantic zwischen dem Polarkreis nach Süden in Richtung auf die Azoren zu fahren; südlich von uns befand sich ein französisches Kriegsschiff, und bei den Kap Verdischen Inseln kreuzte wiederum die Jacht »Otaria« von Teisserenc de Bort und Rotch. Auch die italienische Marine hatte ins Mittelmeer ein Schiff geschickt. Die meisten dieser Expeditionen sind auf staatliche Kosten ausgerüstet bzw. vom Staat unterstützt worden. Freiherr von Hewald und ich haben dagegen unsere Expedition völlig auf eigene Kosten ins Leben gerufen.

Als Expeditionsteilnehmer hatten wir die Herren Dr. med. Bohn, Cronheim, Regierungsrat Hofmann, Dr. Remp vom meteorologischen Institut zu Strassburg und die Oberleutnants Saage und Schmidt gewonnen. Ich charterte einen Kohlendampfer der Reederei Paulsen und Ivers, welcher

---

## 50 Jahre Kabeltelegraphie. 1857—1907.

Im August 1857 lief eine Kabelflotte, bestehend aus den Kabelschiffen »Agamemnon« und »Niagara« und einigen Begleitschiffen, aus dem Hafen Valentia in Irland aus und begann mit der Legung eines Tiefseekabels zwischen Europa und den Vereinigten Staaten. Es waren allerdings schon vorher kleine unterseeische Telegraphenverbindungen versucht worden; so hatte Sömmering im Jahre 1809 Leitungsdrähte mit isolierenden Hüllen umgeben und sie zu telegraphischen Zwecken benutzt, und ebenso hatte Schilling versucht, mittels eines durch die Newa geführten Leitungsdrahtes Pulverminen zu sprengen. Aber keine dieser Leitungen, keine dieser Kabel war geeignet, einen telegraphischen Verkehr auch nur auf einer einigermassen längeren Strecke aufrecht zu halten.*)

Wie auf so vielen andern Gebieten, hatt auch hier Werner von Siemens bahnrechend gewirkt, und es ist nicht möglich, von der Entwicklung der Kabeltelegraphie zu sprechen, ohne unausgesetzt sich mit ihm zu beschäftigen. In seinen bekannten, bei Julius Spinger in Berlin erschienenen »Lebenserinnerungen« schildert er, wie er zuerst Guttapercha als isolierende Hülle für die Leitungsdrähte zu gebrauchen begann, wie er die Kupferdrähte nach von ihm erfundener Weise mit diesem Stoffe umpresste, wie er die isolierten Drähte zu unterirdischen Leitungen benutzte, und wie sich dann von selbst der Gedanke ergab, sie auch zu unterseeischen Telegraphenleitungen zu verwenden. Schon im Jahre 1850 hatte ein Mr. Brett den Versuch gemacht, eine Verbindung zweier Meeresküsten durch Guttaperchaleitungen herzustellen und hatte sich eine Konzession für eine submarine Telegraphenverbindung zwischen Dover und Calais erteilen lassen. Diese von ihm auch gelegte unterseeische Leitung hielt aber, wie auch vorauszusehen war, nicht länger als die Zeit der Legung, wenn sie überhaupt je wirklich brauchbar war. Im darauffolgenden Jahre wurde sie von den Herren Gordon und Newall durch eine mit Eisendrähten armierte Leitung ersetzt, die wenigstens einige Zeit lang anhielt. Und nun begannen die Engländer mit der ihnen eigentümlichen Beharrlichkeit eine Reihe von Versuchen und Experimenten auszuführen, ehe noch die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen für Kabellegungen gegeben waren. Es konnten daher Misserfolge nicht ausbleiben und sie blieben nicht aus. Da Werner von Siemens verabsäumt hatte, sich seine Umwicklungsmethode durch Patente schützen zu lassen, brachten die englischen Gesellschaften diese Methode ganz skrupellos zur Anwendung, und wären allerdings in der Lage gewesen, ganz ausgezeichnet isolierte Leitungen herzustellen, wenn die elektrische Prüfung und die Kontrolle der Fabrikate mit der erforderlichen Genauigkeit und Sorgfalt vorgenommen worden wären. Wissenschaftliche Kenntnisse und Methoden hatten aber damals in der englischen Industrie noch recht wenig Eingang gefunden, fast so wenig wie zu jener Zeit in Deutschland. Man benügte sich, zu konstatieren, dass der Strom durch die Leitung ging, und dass die telegraphischen Instrumente befriedigend arbeiteten. Wurde doch noch in viel späterer Zeit die Siemenssche Methode einer systematischen Prüfung der Leitungen von englischen Praktikern als »scientific humbug« erklärt.

Im September 1855 hatte der schon genannte Mr. Brett im Auftrage einer Telegraphengesellschaft den Versuch gemacht, zwischen der Insel Sardinien und der Stadt Bona in Algier eine unterseeische Telegraphenverbindung herzustellen. Brett war aber nur an das verhältnismässig seichte Wasser der Nordsee gewöhnt und hatte nicht darauf gerechnet, dass die weitaus grössere Tiefe des Mittelländischen Meeres auch andere Legungseinrichtungen erfordere. Seine Bremseinrichtungen reichten nicht aus, und infolgedessen rollte das ganze Kabel unaufhaltsam in die Tiefe. Ein zweiter Versuch im Jahre 1856 missglückte gleichfalls, und so trat er von einem Unternehmen zurück, zu dessen

*) Siehe den Artikel: »Von der Kabeltelephonie der Zukunft« von Dr. A. Neuburger in »Welt der Technik« No. 10, vom 15. Mai 1907.

seine gewöhnlichen Fahrten zwichen Russland und England zu machen pflegt. Das nur 1100 t fassende Schiff war mir als besonders seetüchtig geschildert. Es hatte bereits die berühmte Plankton-Expedition an Bord gehabt, ausserdem war es von der Kaiserlich Deutschen Marine auf längere Zeit als Vermessungsschiff gemietet worden. Der brave »National« hat seinem Ruf nicht Lügen gestraft; auch im stärksten Sturm hat er bei allem Schlingern gut Stand gehalten, obgleich er nur als Ballastschiff gegangen ist.

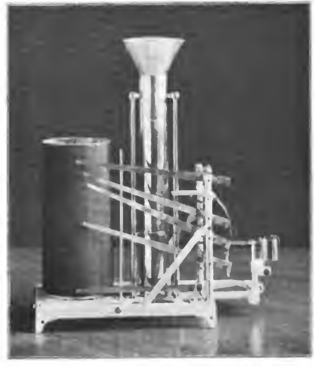


Abb. 2. Hergesellscher Baro-Thermo-Hygrograph von Bosch in Strassburg.

Die Schiffswerft Stocks & Kolbe in Kiel übernahm den Einbau des Laboratoriums, der Kabinen, Gasregale usw. Es standen nur sechs Tage zur Verfügung, weil der Dampfer gerade die gesetzliche Klassifikation hatte durchmachen müssen und weil es ausserdem der hohen Kosten halber nicht geraten war, das Schiff zu einem früheren Termine zu chartern.

Wir gingen am 12. Juli an Bord und richteten unser Laboratorium erst während der Fahrt ein. Da alles frisch gestrichen war, war der Aufenthalt in den Räumen unter Deck ausserordentlich unangenehm und es kostete grosse Ueberwindung, in ununterbrochener Arbeit unter Deck zu sein.

Wir fuhren zunächst nach Granton in Schottland, um dort Kohlen zu nehmen, und gingen dann zwischen Schottland und den Orkneyinseln in Richtung auf Island. Planmässig sollte das Schiff im Laufe des 20. vor Reykjawick eintreffen, aber ein heftiger Sturm, der in der Nacht zum 20. einsetzte, zwang uns, von der gefährlichen Küste Islands abzugehen und das Schiff nach Süden gegen den Strom zu drehen. Das Wetter klarte jedoch am nächsten Tage wieder auf, und mit einem Tag Verspätung kamen wir bei prächtigstem Wetter im Hafen an. Am folgenden Tage fuhren wir weiter an der Westküste Islands entlang nach Norden und begannen unsere Arbeit.

Es kommt bei den Aufstiegen mit Drachen bzw. mit Ballons nur ein einziges Instrument in

---

Bewältigung ihm offenbar die technische Kraft fehlte.

Das Unternehmen wurde im Jahre 1857 von der Firma Newall & Co. wieder aufgenommen, und diese schloss mit der Firma Siemens & Halske einen Vertrag über die Lieferung der elektrischen Einrichtungen, und forderte Werner von Siemens auf, bei und nach der Legung die elektrischen Prüfungen vorzunehmen und überhaupt die technische Leitung zu beraten.

Im September 1857 fuhr Werner von Siemens von Genua nach Bona, wo der mit dem Kabel beladene Dampfer wartete. Und so fügte der merkwürdige Zufall, dass fast zur selben Zeit die beiden ersten Tiefseekabel-Expeditionen ihre Tätigkeit begannen, eine im Norden von Europa nach Amerika bestimmt, die andere im Süden, die erstere der Zeit nach ungefähr zwei Wochen vor der letzteren, die im Oktober in Bona begann, während mit der Legung des englisch-amerikanischen Kabels in der zweiten Hälfte des September begonnen wurde. Gespannt schaute damals die ganze gebildete Welt auf diese beiden Kabellegungen, die den schon seit langem sehnlichst gehegten Wunsch, den elektrischen Funken auch über das Meer zu entsenden, verwirklichen sollten.

In Amerika hatte sich ein reicher und ehrgeiziger Mann, Cyrus Field, von John Brett, der schon den König Louis Philipp für die Kabelverbindung zwischen Frankreich und England zu begeistern verstanden hatte, bewegen lassen, die »Atlantic Telegraph Company« zu gründen, der englische und amerikanische Kapitalisten angehörten. Im Februar des Jahres 1857 hatte man mit dem Bau des Kabels begonnen, das eine Länge von 4000 km hatte, und es war bestimmt, dass es auf jener Hochebene des Atlantischen Ozeans gelegt werden sollte, die man heute die »Telegraphenhochebene« nennt, weil auf ihr jetzt fast alle transatlantischen Kabel liegen. Sie liegt zwischen 3500 und 4500 m unter dem Wasserspiegel. Durch frühere Erfahrungen klug gemacht, hatte man für eine starke Armatur des Kabels gesorgt und so schritt man voll guter Hoffnungen zur Legung. Aber kaum war die erste Stunde verflossen, als auch schon das Kabel gerissen war. Es gelang am nächsten Tage das abgerissene Ende des am Meeresgrunde liegenden Kabelteiles aufzufischen und die Verbindung wieder herzustellen. Aber einige Tage später riss das Kabel infolge unruhiger See zum zweiten Male. Hier gelang es aber nicht, das zerrissene Ende aus dem Meere empor zu holen, und es erübrigte nichts, als nach Hause zurückzufahren und abermals von vorn zu beginnen. Natürlich musste das verlorene Kabelstück ergänzt werden, was die Fortsetzung verzögerte.

Unterdes war der Winter hereingebrochen, und so wartete man das Frühjahr 1858 ab, um die Legung fortzusetzen bzw. neu zu beginnen. Jetzt fuhren beide Schiffe bis ungefähr in die Mitte des Ozeans. Jedes Schiff hatte die Hälfte des Kabels an Bord, die beiden Enden beider Kabelhäften wurden fest miteinander verbunden und nun ging das eine Schiff den Weg nach Amerika, das andere nach England zurück und beide legten auf ihrer Strecke das Kabel. Jedoch nach einer verhältnismässig kurzen Strecke wurde ein Leitungsfehler entdeckt, und als man das Kabel heraufholen wollte, um den Fehler festzustellen und zu beseitigen, riss es. Nunmehr wurden beide Teile von den Schiffen aufgewunden, der Fehler beseitigt, die Verbindung wieder hergestellt und man begann abermals mit der Legung. Aber kaum waren 500 km zurückgelegt, wiederholte sich dieselbe Sache; abermals wurde ein Leitungsfehler entdeckt, abermals wurde versucht, das Kabel aufzuwinden, abermals zerriss es bei diesem Versuche. Diesmal war man aber nicht mehr imstande, die Verbindung wieder herzustellen und resultatlos kehrten die Schiffe nach Hause zurück. Aber die Ausdauer der Engländer und Amerikaner war stärker als das Ungemach, mit dem sie zu kämpfen hatten, und noch im Sommer desselben Jahres begannen sie den dritten Versuch, der endlich gelang, denn am 4. August 1858 war endlich das Kabel in der Länge von 3745 km von Weltteil zu Weltteil gelegt und am 7. August 1858 wechselten Königin Viktoria und Präsident Buchanan ihre Glückwünsche telegraphisch aus. Aber

Anwendung, welches gleichzeitig Feuchtigkeit, Temperatur und Luftdruck fortlaufend aufzeichnet. Wir hatten Hergesellsche Baro-Thermo-Hygrographen mit, die in der Fabrik von Bosch in Strassburg angefertigt waren. Die oberste Feder (Abb. 2) zeigt die Feuchtigkeit an; an dem Hebel mit der Schreibfeder sitzt ein Haarhygrometer, welches auf dem Bilde in der hellen, dünnen Linie erkennbar ist. Die beiden darunter liegenden Federn schreiben die Temperatur auf. Man hat zwei Thermometer angebracht, weil es eventuell vorkommen kann, dass das eine versagt. Das erste Thermometer befindet sich in der Mitte der auf der Photographie sichtbaren Röhre, welche oben eine trichterförmige Erweiterung zeigt; das zweite ist ganz an der rechten Seite des Bildes sichtbar. Die vierte Feder schreibt den jeweiligen Luftdruck auf; das Barometer befindet sich in dem Raum zwischen den beiden Thermometern. Die noch sichtbare fünfte Feder schreibt eine Nulllinie, die erforderlich ist für den Fall, dass das Instrument während des Aufstiegs grosse Verbiegungen erleidet. Die Federn schreiben auf einer mit Russ überzogenen Aluminiumfolie, welche auf der grossen Trommel befestigt ist. In diesem Russ markieren sich sehr deutlich die feinen Linien (Abb. 1). Die Trommel wird durch ein in dieser befindliches Uhrwerk in Bewegung gesetzt. Das Instrument wird zu seinem Schutz in einen Weidenkorb gesetzt und mit einem hochpolierten Metallpapier umgeben, welches nach Möglichkeit den Einfluss der Sonnenstrahlen abhalten soll. Wenn man die Ballons frei fliegen lässt, bringt man an dem Körbchen noch einige Zettel an, welche dem Finder eine kurze Instruktion für die Behandlung des Instrumentes geben und ihm mitteilen, wohin er den gefundenen Apparat zu senden hat.

Abb. 3. Schwimmer, der aufs Wasser niedergehende Ballons in ihrem Fluge aufhalten soll.

Diese Instrumente kann man mit Drachen oder mit Ballons in die Luft schicken. Drachen hatte ich bei meiner Expedition nicht mitgenommen, da das Arbeiten mit Drachen ausserordentlich schwierig ist und man unbedingt geschultes Personal nötig hat, weil andernfalls keine grossen Höhen erreicht werden können. Ausserdem kann man mit Drachen lange nicht so hoch kommen, wie mit Ballons.

Zur Verwendung gelangten bei mir sogenannte Assmannsche Gummiballons der Continental-Cautschuk- und Guttapercha-Fabrik in Hannover, sowie der Firma Paturel in Paris. Diese Ballons sind aus dünnem Gummi, nach Art der kleinen Kinderballons, angefertigt und haben eine grosse Ausdehnungsfähigkeit. Sie haben den grossen Vorteil, dass man sie geschlossen steigen lassen und dadurch andauernd ihren Auftrieb vermehren kann. Die Hannover-Ballons hatten einen Durchmesser von 1350 bzw. 1700 mm bei normaler Füllweise; die Paturel-Ballons konnten auf 2 bzw. 3,5 m ausgedehnt werden.

Auf dem Lande befestigt man über einen solchen Gummiballon einen Fallschirm und lässt ihn mit dem Instrument fliegen. Je nach der Güte des Materials gelangt ein solcher Ballon in grössere

---

das Mass des Unglücks war noch keineswegs erschöpft, wenige Wochen später versagte das Kabel. Alle Bemühungen, den Fehler zu finden, waren vergeblich und sind es bis heute geblieben. Das Kabel wurde unbenutzbar, und unbenutzt liegt es seit damals am Meeresgrund. Zeit, Mühe, Arbeit und Geld, sogar sehr viel Geld, waren und blieben verloren. Das ist die Geschichte der ersten Tiefseekabellegung.

Weit erfreulicher lautet die der andern, fast gleichzeitig mit ihr in Angriff genommenen, von Sardinien nach Bona. Auf dem Schiffe, das das Kabel trug, waren mehrere Gelehrte, französische und italienische, und Werner von Siemens als Oberelektriker. Von den Gelehrten hatte jeder seine Separatmeinung über die beste Art der Kabellegung, Siemens aber hatte erkannt, dass keine einzige dieser Methoden verhindern könnte, dass das Kabel, welches in einer Tiefe von mehr als 3000 m gelegt werden muss, zerreisst oder mit elementarer Kraft einfach ausläuft. Es war mit den vorhandenen Hilfsmitteln nicht möglich, das Kabel, das mindesten 2 kg pro Meter im Wasser wog, zu halten und am Ablaufen zu hindern, wenn die Legung auf eine der verschiedenen in Vorschlag gebrachten Methoden geschah. In heftigen Debatten gelang es endlich Siemens, die am Schiffe befindlichen Herren von der Legungskommission von der Richtigkeit seiner Legungstheorie zu überzeugen, welche nach seiner eigenen Darstellung darin bestand, dass das Kabel an Bord des legenden Schiffes durch genügend starke Bremsvorrichtungen mit einer Kraft zurückgehalten werde, die dem Gewichte eines senkrecht zum Boden hinabreichenden Kabelstückes im Wasser entspricht. Bei gleichmässig schnellem Fortgang des Schiffes sinkt das Kabel dann in einer geraden Linie, deren Neigung von der Schiffsgeschwindigkeit und der Geschwindigkeit des Sinkens eines horizontalen Kabelstückes im Wasser abhängt, zur Tiefe hinab. Ist das sinkende Kabelstück nicht vollständig durch die Bremskraft balanciert, so findet gleichzeitig ein Hinabgleiten des Kabels auf der schiefen Ebene, die es selbst bildet, statt, und man kann daher durch die Grösse der Bremsung den nötigen Mehrverbrauch an Kabel zur spannungslosen Ueberwindung von Unebenheiten des Bodens bestimmen. Da am Schiffe keine ausreichend starke Bremse vorhanden war, musste Siemens durch die Schiffshandwerker die erforderlichen Apparate herstellen lassen. Die Kabellegung fand unter seiner Leitung statt und sie gelang vollständig; nach einer Reihe von aufregenden Tagen und Nächten, in denen er keinen Augenblick Ruhe und Erholung fand, und in denen er nur durch den häufigen Genuss von starkem heissen Kaffee sich aufrecht halten konnte, erreichte er glücklich Sardinien, ohne dass das Kabel gebrochen wäre. Die Aufgabe war um so schwerer gewesen, als das Kabel sehr schwer war, da es vier Leiter hatte. Man hat trotz des glücklichen Verlaufes in der Folgezeit in so grosse Tiefen nie wieder so schwere Kabel gelegt, weil die Schwierigkeit des Legens zu gross ist, und weil lange und dicht nebeneinander liegende Leitungen sich durch Induktion selbst stören.

Werner von Siemens schildert selbst in seinem Buche die Fährlichkeiten und Anstrengungen einer solchen Kabellegung. Das Kabel muss Tag und Nacht ohne jede Ruhepause, die bei tiefem Wasser immer gefährlich ist, aus dem Schiffsbehälter, in welchem es um einen in der Mitte feststehenden Konus sorgfältig gelagert ist, um das Bremsrad herum und unter der Rolle des Dynamometers hindurch in die Tiefe hinabrollen. Jede Stockung auf diesem Wege bringt dasselbe in grosse Gefahr, da die Fortbewegung des Schiffes nicht schnell genug aufgehoben werden kann. Dabei muss fortwährend das Verhältnis der Bremskraft zur Meerestiefe und zu der Geschwindigkeit, mit der das Schiff über dem Meeresgrund fortschreitet, sorgfältig reguliert werden, da sonst entweder grosser unnötiger Mehrverbrauch von Kabel oder anderseits die Gefahr einer Spannung des Kabels am Boden eintritt. Ferner muss eine ununterbrochene Messung der elektrischen Eigenschaften der isolierten Leitungen stattfinden, damit man das Auftreten eines Fehlers beim fortlaufenden Eintauchen neuer Kabelteile ins Meer sogleich entdeckt. Es muss in einem solchen Falle

oder geringere Höhen (der höchste Registrierballon-Aufstieg ist in Strassburg i. E. mit 25800 m am 3. August 1905 erreicht worden), dann platzt er und das Instrument fällt herab, der Fallschirm tritt in Tätigkeit und mildert den Aufprall des Instruments auf dem Erdboden. Nach dieser Methode kann man auf dem Meere natürlich nicht arbeiten. Man würde andernfalls die Instrumente nicht wiedersehen. Auf dem Meere kann man nun auf zweifache Weise verfahren. Man schickt das Instrument mit zwei Ballons in die Luft. Sobald der eine Ballon geplatzt ist, zieht das Gewicht des Apparates den andern Ballon herunter. Unter dem Instrument befindet sich ein Schwimmer (Abb. 3); dieser stürzt ins Wasser und erleichtert das Gewicht derart, dass der noch übrig gebliebene Ballon den Apparat in einer gewissen Höhe über dem Wasser halten kann. Das Schiff fährt dann auf diesen Ballon zu und birgt ihn.

Diese Methode hat ihre grossen Nachteile. Es gelingt nämlich selten, den Ballon wieder aufzufinden, einmal, weil in unsern Breiten der Himmel vielfach bedeckt ist und deswegen die Ballons bald aus dem Gesichtskreis verschwinden, und dann, weil beim weiteren Steigen die Ballons häufig in schnellere und andere Luftströmung geraten, so dass es für das Schiff unmöglich wird, sie wieder zu erlangen. Professor Hergesell hat sich deshalb eine andere Mothode ausgedacht, die mehr Aussicht auf Erfolg bietet. Er geht von dem Grundsatz aus, dass man die Ballons zum Fallen bringen muss, ehe sie ausser Sicht geraten. Zu diesem Behufe wird zunächst durch einen Pilotballon festgestellt, in welcher Höhe die Wolken beginnen und die Zeit bestimmt, in welcher die Ballons diese Höhe erreichen werden. Es ist an der Uhr des Instruments ein Kontakt angebracht, der sich auf die verschiedenen Zeiten einstellen lässt. Durch diesen Kontakt wird ein elektrischer Strom geschlossen, welcher den sogenannten Abwurfhaken öffnet. In diesem (Abb. 4) Abwurfhaken sitzt ein Ring, an dem die zu dem einen Ballon führende Schnur befestigt ist. Man hat es danach in der Hand, zu jeder beliebigen Zeit, die man vorher einstellt, den einen Ballon fliegen zu lassen und dadurch das ganze System zum Fallen zu bringen. Nach dieser Methode haben wir auf unserer Expedition gearbeitet.



Abb. 4. Baro-Thermo-Hygrograph unter den beiden Freiballons. Links der Abwurfhaken, rechts eine Vorrichtung, die beim Platzen des zweiten Ballons den Schluss des elektrischen Stromes verhindern soll. Am Korb das kleine Element.

die Legung sofort unterbrochen werden und das zuletzt gelegte Stück Kabel wieder zurückgenommen werden, um den Fehler zu beseitigen.

Diese hier zum ersten Male praktisch erprobte Theorie der Kabellegung hat Siemens dann im Jahre 1874 in einem der Berliner Akademie der Wissenschaften vorgelegten Aufsatz unter dem Titel: »Beiträge zur Theorie der Legung und Untersuchung submariner Telegraphenleitungen« veröffentlicht.

Aber die Zeit der Prüfungen war für die Kabeltelegraphie noch lange nicht vorbei. Die Kabelverbindung England—Nordamerika lag im Meere unbrauchbar, und die Amerikaner schienen für eine Zeitlang alle Lust an weiteren Versuchen eingebüsst zu haben. Dagegen schritt man daran, ermutigt durch den geglückten Versuch der Verbindung zwischen Sardinien und Algier und eines zweiten, im Jahre 1858 gemachten Versuches, Corfu mit Corsica telegraphisch zu verbinden, eine grosse Kabellinie durch das Rote und das Indische Meer zwischen Suez und Indien zu legen und abermals war Siemens berufen, die Legung dieses Kabels in der Ausdehnung von 3500 Seemeilen elektrisch zu überwachen und die erforderlichen Apparate zu liefern und aufzustellen. Er konstruierte ein neues System von Sprechapparaten, bei welchen nicht nur durch Induktion erzeugte Wechselströme, sondern Batterieströme wechselnder Richtung benutzt wurden; er führte für die Legung eine systematische Methode zur Kontrolle der elektrischen Eigenschaften des Kabels ein, welche alle Unsicherheiten und Missverständnisse ausschloss, und überwachte die Legung des Kabels von Suez bis Aden, von wo er nach Europa zurückkehrte. Im folgenden Jahre wurde die Leitung bis Kurachee verlängert. Dieser Teil der Linie zeigte aber schon im Jahre 1860 immer mehr und mehr Fehler; es wurden Reparaturen vorgenommen und die grössten Uebelstände beseitigt, es traten aber immer neue auf und im Jahre 1865 war die ganze Leitung unbrauchbar und zugleich auch verloren, weil das Kabel von Korallen in der Tiefe festgehalten wurde und nicht mehr gehoben werden konnte. Aus kleinen Isolationsfehlern waren mit der Zeit grössere geworden, man hatte aus Sparsamkeitsrücksichten dort, wo es ermöglicht war, das Kabel auf seichtem Grunde gelegt und hatte dabei übersehen, dass im seichten Grunde in jenen Himmelsstrichen die Korallenbildung rasch vor sich geht; offenbar hatten die spitzen Korallen das Kabel an mehreren Stellen verlegt und zum Betriebe untauglich gemacht.

So war auch das zweite grosse unterseeische Kabel nicht nur wertlos geworden, sondern vollständig in Verlust gegangen.

Nichtsdestoweniger legte die englische Regierung noch mehrfache kleinere Kabel und übertrug die Kontrolle der Anfertigung und die Prüfung der Kabel, welche sie zu legen beabsichtigte, der Londoner Filiale der Firma Siemens & Halske. Hier wurde nun ein rationelles, neues Prüfungssystem eingeführt, welches Sicherheit gab, dass das vollendete Kabel fehlerlos war. Die Isolierung der neuen Kabel war über zehnmal so gross und sicher, als man sie bis dahin bei Unterseekabeln erreicht hatte. Auch gegen einen gefährlichen Feind, der im Mittelländischen und Schwarzen Meer den Kabelleitungen entstanden war, wusste man durch eine neue Art der Kabelarmierung Abhilfe zu schaffen. Dieser Feind war ein kleines Tier, das zur Klasse der Xylophagen (Holzwürmer) gehört und das nicht nur die festeste Hanfumspinnung des mit Guttapercha isolierten Leiters, sondern auch die Guttaperchahülle selbst anfrass und zerstörte.

Im Jahre 1865 machte nun Cyrus Field einen neuen Versuch, ein transatlantisches Kabel zu legen. Der »Great Eastern«, damals das grösste Schiff der Welt, wurde als Kabelschiff verwendet. 120 Ingenieure und Elektriker und 180 Maschinisten und Heizer waren an Bord des Schiffes, das von Kapitän Anderson befehligt wurde. Unter den Ingenieuren befand sich William Thomson, einer der bedeutendsten Elektriker, der später wegen seiner Verdienste um die Legung des Kabels als Lord Kelvin in den Adelstand erhoben wurde. Jedoch auch diese Expedition ver-

Bei Nebel ist das Verfahren nicht anwendbar; man muss sich dann auf Fesselballonaufstiege, die natürlich lange nicht in so grosse Höhen gehen, beschränken. Als Fesselballons (Abb. 5) haben wir ebenfalls Gummiballons verwandt, die ein nur 50 g schweres Baumwollnetz erhalten hatten. Das Instrument wurde in ein trapezförmiges Gestell eingehängt und mittels eines dünnen Stahldrahtes aufgelassen. Dieser Draht hatte nur 0,4 mm Dicke bei einer Bruchfestigkeit von etwa 50 kg.

Während unserer Expedition herrschte vielfach starker Nebel, in welchem uns die Fesselballonaufstiege ausgezeichnete Dienste getan haben. Bei Windstille ist im Nebel ein Aufstieg mit Drachen ausgeschlossen, weil das Schiff nicht mit voller Kraft fahren darf und sich deshalb nicht den künstlichen Wind machen kann, der zum Aufstieg ei[illegible] Drachen erforderlich ist. Im nördlichen [illegible] er gerieten wir überdies in die Gefahr, [illegible] ergen zusammenzustossen und durften [illegible]. deswegen nur mit mässiger Geschwindigkeit fahren. In Fahrt befindliche Eisberge bilden eine grosse Gefahr für die Schiffahrt und im Nebel muss man deshalb doppelt vorsichtig sein. Wir erkannten an der plötzlich stark sinkenden Luft- und Wassertemperatur, dass wir einem solchen Eisberge nahe kamen. Die Eisberge fahren keinesweg mit dem Winde, sondern sie werden von der Strömung dahingetrieben. Ihre Höhe kann mehrere 100 m betragen, ihre Länge viele Kilometer. Wenn Strömung und Wind in ihrer Richtung zusammenfallen, so nehmen diese Berge eine ganz erhebliche Geschwindigkeit an; ein Zusammenstoss wird stets dem Schiff verhängnisvoll werden. Als wir in die Nähe eines Eisberges kamen, wurde das Schiff sofort gewendet, zum Ausweichen eine Strecke senkrecht zur Strömung gebracht und dann treiben gelassen. Das Schiff trieb alsdann mit derselben Geschwindigkeit wie der Eisberg und hatte nichts mehr zu fürchten.

Mittels eines Fesselballons stellten wir fest, dass wir eine ganz erhebliche Temperaturumkehr hatten, die vom Meeresniveau begann. Es ist das ein Zeichen dafür, dass der Einfluss von Eisfeldern oder der Einfluss des Golfstromes sich nur auf die unteren Schichten der Atmosphäre erstreckt. In grösseren Höhen werden wahrscheinlich über dem Nordpol, über den Ländern gemässigten Klimas und über den Tropen dieselben Verhältnisse obwalten.

Leider konnten wir vom 25. bis 27. Juli keine Aufstiege ausführen, weil wir uns in den Gewässern südlich von Island befanden, in denen die Minima ihren Ursprung haben. Wir hatten drei Tage hindurch mit heftigem Sturm zu kämpfen, der am Freitag, dem 26., seinen Höhepunkt erreichte. Es wurden von uns an diesem Tage Windgeschwindigkeiten bis zu 40 m in der Sekunde gemessen. Das Schiff befand sich überdies in einer sogenannten Kreuzsee, in der die Wellen von zwei verschiedenen Richtungen kommen. Die Dünung war daher so stark, dass sich nach unsern Messungen das Schiff zeitweise um 45° auf die Seite neigte.

Die folgenden Tage haben wir dann noch verschiedene Frei- und Fesselballonaufstiege vollzogen. Es wurde auch ferner im englischen Kanal der Versuch gemacht, Ballons in die Luft zu schicken, die nachher auf dem Lande herunter-

---

lief unglücklich und fruchtlos. Es war vielleicht noch nirgends so hart und so zäh gekämpft worden, wie um die Durchführung der Legung des ersten Kabels auf langer Strecke und über das Weltmeer. Von dem Küstenorte Kelvin aus begann die Expedition, und schon am ersten Tage entdeckte man einen Fehler, einige Tage später einen zweiten, beide konnten behoben werden. Jedoch die Fehler häuften sich, und jedesmal musste das Kabel aus ungeheurer Tiefe emporgezogen werden. Einmal zerriss das Kabel beim Aufziehen, und nur mit unsäglicher Mühe gelang es, das zweite Ende aufzufischen und das Kabel wieder zu flicken. Jedoch es riss abermals und sank wieder und riss ein drittes Mal und sank, und immer wieder hatte man es in die Höhe gebracht und wieder zusammengefügt, einmal aber riss es und konnte nicht mehr gefunden werden. Und die Expedition, die so hoffnungsfroh ausgefahren war, kehrte unverrichteter Dinge zurück und einen Teil des Kabels liess sie am Meeresgrund zurück als Beute des Ozeans.

Jetzt hatte die Gesellschaft gerade genug, sie hatte ein kolossales Vermögen an diesen missglückten Versuchen verloren und gab die Idee vollständig auf. Aber wenn im Sturm auf einer Schanze ein Soldat fällt, dann tritt ein anderer an seine Stelle, und an dessen Stelle im erforderlichen Falle ein dritter, bis es endlich einem gelingt, die Schanze zu besteigen. So auch hier. Sofort nach dem Fehlschlagen des Projektes übernahm eine andere Gesellschaft, die, nicht entmutigt, da weiter fortschreiten wollte, wo die frühere entkräftet eingehalten hatte, die Fortsetzung der Versuche, und siehe, ihr leuchtete die Sonne des Erfolges. Sie übernahm von der früheren Gesellschaft, die ungeheure Kapitalien verloren hatte, alle Rechte, alle Vorräte und den »Great Eastern«, begann mit der Kabellegung und am 4. August 1866 wurde die Kabellinie dem Verkehr übergeben.

Die Leidensgeschichte der Kabellegung an und für sich war aber noch lange nicht zu Ende. Ein Kabel Cartagena—Oran war unter Benutzung der bei allen früheren Legungen gemachten Erfahrungen gelegt worden, das Kabel hinreichend stark, die Bedienungsmannschaft geübt, das Wetter günstig, an einem Erfolg war nicht zu zweifeln. Tatsächlich wurde auch die Legung glücklich bewerkstelligt und Depeschen zwischen den beiden Endstaaten ausgewechselt, als am zweiten Tage nach Eröffnung des Betriebes das Kabel brach. Eine genaue Untersuchung zeigte, dass der Bruch an der Stelle eingetreten war, wo die spanische Küste plötzlich zu grosser Meerestiefe steil abfällt. Eine solche Stelle ist für ein Kabel immer gefährlich. Ein Aufnehmen des Kabels wurde versucht, blieb aber ohne Erfolg.

Auch ein im Jahre 1869 im Schwarzen Meere gelegtes kupferarmiertes Kabel war nicht von Dauer. Hier hatte ein Erdbeben mitgeholfen, es zu zerstören. Kurz es dauerte noch eine lange Zeit, bis alle hier besonders heftigen und zahlreichen Kinderkrankheiten überwunden waren und bis es gelang, Kabel herzustellen und in einer Weise zu legen, dass die Gefahr des Misslingens bis auf ein Minimum zusammenschrumpfte.

Jetzt sind genau 50 Jahre verstrichen seit jenen Tagen, da das erste Schiff den kleinen irländischen Hafen verliess, und man die erste Legung eines Tiefseekabels auf langer Strecke, eine elektrische Unterbrückung des Meeres, wenn man so sagen darf, versuchte. Welche gewaltige Ausdehnung die Kabeltelegraphie seitdem genommen hat, ist bekannt. Alle Meere durchzieht der elektrische Draht, und der elektrische Funke umläuft heute die ganze Erde, ohne irgendwo anhalten zu müssen. Das Meer gebietet ihm heute so wenig Halt wie der Berg oder der Wald. Schon aber beginnt er sich einen andern Weg zu suchen als durch den eisenumpanzerten, guttaperchaumhüllten Kupferdraht am Grund des Meeres: er durchdringt, getragen von der elektrischen Welle, die Luft, und überbrückt auf diesem Wege weite Wasserflächen. Mit der Meerestiefe hat sich die Draht-Telegraphie bereits vertraut gemacht und befürchtet von dort ke[illegible] Gefahr, der Rivale ersteht ihr jetzt in den Lüften, in Ge[illegible]orm der — drahtlosen Telegraphie.

Dr. A. M.

kommen sollten. Auf diese Weise kann man die Aufstiegkurve über dem Wasser mit der Abstiegkurve über dem Lande vergleichen. Die Ballons sind zwar noch nicht wiedergefunden, aber es ist

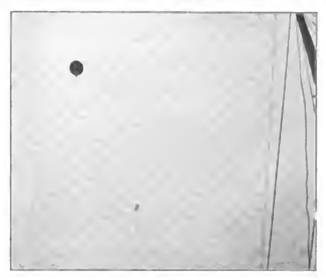


Abb. 5. Fesselballon mit Baro-Thermo-Hygrograph. (Letzterer ist halbrechts unten sichtbar.)

anzunehmen, dass dies noch der Fall sein wird. Auf dem Lande gehen die Registrierballons selten verloren, besonders wenn sie in so stark bevölkerten Gegenden wie Frankreich herunterkommen.

Die Füllung der Ballons erfolgte mit Wasserstoffgas, welches zum Teil in komprimiertem Zustande in Stahlbehältern mitgeführt wurde, zum Teil an Bord erst fabriziert wurde. Ich hatte einen Gasapparat nach dem System Professor Nass mitgenommen, in welchem aus Kalziumhydrür durch Vermischung mit Wasser reines Wasserstoffgas hergestellt wird. Ein Kilogramm des Hydrolits lieferte bei diesem Apparat etwa 0,6 bis 0,7 cbm Gas. Das Kalzium wird durch eine hohe Röhre eingeführt und das Gas geht aus der Mitte des zylinderförmigen Gefässes durch einen Schlauch in den Ballon. Unsere Abb. 5 lässt halbrechts unterhalb des Ballons den Baro-Thermo-Hygrograph erkennen.

Die wissenschaftliche Verwertung der auf der Expedition gewonnenen Kurven erfordert noch geraume Zeit, und erst dann, wenn auch die Resultate der andern Expeditionen sowie die Be[illegible]bachtungen der Landstationen bekannt geworden [illegible] wird man weitere Schlüsse ziehen können. Das [illegible]h aber schon jetzt sagen, dass man noch [illegible] früher versuchen muss, Expeditionen auszurüsten, die auch die Luft über dem Wasser zu erforschen haben. Auf dem Bodensee wird bereits am 1. April nächsten Jahres eine schwimmende aerologische Station ins Leben treten; auf der Danziger Bucht soll nach dem Plan von Assmann ebenfalls ein Schiff kreuzen, welches Drachen und Ballons hochsteigen lässt. Die hierzu erforderlichen Mittel sollen beim Preussischen Landtag angefordert werden. Es werden aber noch viele Jahre vergehen, bis wir einige Klarheit über die komplizierten Vorgänge der thermo-dynamischen Maschine unserer Atmosphäre gewinnen werden.

---

# Edison über den Nickel-Akkumulator.

Herr M. U. Schoop weilte vor kurzem in Amerika und besuchte dort auch Thomas A. Edison. Ausführlichen Mitteilungen über diesen Besuch, die Schoop in der »Züricher Post« veröffentlicht, entnimmt die »Elektrochemische Zeitschrift« die nachstehenden Ausführungen bzw. Aeusserungen Edisons über den leichten Akkumulator. Herr Schoop schreibt:

Bald brachte ich nun das Gespräch auf seine jüngste Erfindung, den Eisen-Nickel-Akkumulator, der in technischen Kreisen seit Jahren so viel von sich reden macht und dazu berufen schien, in der Akkumulatorentechnik, wenigstens so weit es sich um transportable Zellen für elektrische Wagen, Unterseeboote usw. handelte, eine ganze Umwälzung hervorzurufen. Ich war überrascht über die Offenheit, mit der mir Edison von den bisherigen vielfachen Misserfolgen erzählte, derartigen Misserfolgen in technischer und kommerzieller Hinsicht, dass unter hundert neunundneunzig bestimmt den Mut verloren hätten. Man vergegenwärtige sich, was es heisst, zehn volle Jahre unter Anspannung aller Kräfte an ein und derselben Erfindung zu arbeiten, und dies in mit allen erdenklichen modernen Hilfsmitteln ausgestatteten Laboratorien und sekundiert von einem Stabe von etwa vierzig eingearbeiteten Ingenieuren und Chemikern, und man erhält einen Begriff von der ungeheuren Arbeit, die Edison zu verrichten hatte.

»Ich gestehe Ihnen, Mister Skuup (so sprach er meinen Namen aus), dass ich bis jetzt rund eine Million Dollar in diese Erfindung hineingepulvert habe, und dass von meinen sämtlichen Erfindungen wohl keine einzige so undankbar war, als der alkalische Akkumulator. Ganz besonders hatte ich Schwierigkeiten mit den Eisenelektroden, deren Verhalten oft recht mysteriös ist. So haben wir z. B. schon vor Jahren Eisenelektroden hergestellt, die durchaus tadellos waren. In der Massenfabrikation stellte es sich jedoch zu unserer nicht geringer Verwunderung heraus, dass die Hälfte der Platten .... minderwertige Eigenschaften aufwiesen, insbesondere rasch ihre Eignung für Elektrizitätsaufspeicherung verloren und dies, obwohl bei der Fabrikation genau dasselbe Material und dieselben Maschinen in Verwendung gekommen waren ... Na, mit den Bleibatterien haben sie auch Scherereien«, fügte Edison nach kurzem Stillschweigen hinzu.

Ich gestattete mir, darauf hinzuweisen, dass es denkbar sei, dass die Elektrodeneinheiten, die sogenannten Briquettes, die in einer mit vierundzwanzig fensterartigen Auslassungen versehenen Stahlplatte gepresst werden, vielleicht nicht immer ausreichenden Kontakt hielten und sich die Briketts daher an den elektrochemischen Reaktionen ungleich beteiligten.

»Ich kenne Ihre diesbezüglichen Untersuchungen, Mister Skuup, o ja. Die Frage der Stromverteilung ist natürlich ausserordentlich wichtig, aber nach meiner Ansicht spricht, wie gesagt, noch ein anderer Faktor mit«, erwiderte Edison.

»Darf ich fragen, ob der neue Akkumulator jetzt so weit ausgearbeitet ist, dass er in grossem industriellen Massstabe erzeugt und mit dem Bleiakkumulator konkurrieren kann?«

»Gewiss; wir bauen zurzeit eine neue Fabrik, die ich Ihnen nachher zeigen werde und die bestimmt nächsten Juni dem Betriebe übergeben werden soll. Die alte Fabrik in Glen Ridge River ist seit Monaten geschlossen, wie Sie wohl wissen werden.«

Ueber seine sonstigen Eindrücke teilt Schoop folgendes mit:

Nachdem wir uns eine Stunde unterhalten, liess Edison einen seiner Ingenieure rufen, der mich in dem Komplex der verschiedenen Laboratorien und Fabriken herumführte. Die übrigens begreifliche Meinung, dass Edison durch seine zahlreichen Erfindungen (er hält mit etwa 600 Patenten den Weltrekord der Erfindungen!) zu grossen Reichtümern gekommen sei, ist irrtümlich: einerseits verschlingen die Laboratorien, die nach amerikanischem Muster organisierte Reklame, die Patente und Patent-

prozesse ein Heidengeld, anderseits steht bei Edison der Geschäftsmann gar nicht auf der Höhe des Erfinders. Die zähe Beharrlichkeit, mit der er an der Vervollkommnung einer Erfindung weiterarbeitet, so lange er überzeugt ist, dass die letzte Stufe der Vervollkommnung noch nicht erreicht ist, war ihm mehr als einmal in finanzieller Hinsicht verhängnisvoll. Dem neuen alkalischen Akkumulator hat er, wie wir erwähnt, zehn Jahre geopfert, mit den magnetischen Sichtmaschinen für Eisenerze beschäftigte er sich ohne Unterbrechung acht Jahre, ohne dass die Bemühungen günstige kommerzielle Erfolge gebracht hätten. Die magnetischen Erzscheidemaschinen funktionierten allerdings in der von Edison gedachten Weise, aber — viel zu teuer. Und dieser Umstand ist natürlich in letzter Instanz für die Brauchbarkeit und Konkurrenzfähigkeit jeder Maschine massgebend. Der grösste Teil dieser Maschinen für magnetische Eisengewinnung wurde nach Jahren in der Edisonschen Zementfabrik aufgestellt, wo sie noch heutzutage dazu dienen, den »Edison-Zement« herzustellen, ein Produkt, das vor dem gewöhnlichen Zement vieles voraus haben und sich bei der Erdbebenkatastrophe von San Francisco ganz vorzüglich bewährt haben soll, indem die mit Edison-Zement aufgeführten Gebäude nicht einstürzten. So erzählte mir wenigstens Edisons Assistent, der den Cicerone machte und anscheinend bemüht war, alles zu tun, damit meine in Llewellyn-Park empfangenen Eindrücke angenehme waren.

Das Kinematographengeschäft geht sehr flott und dasselbe trifft zu für das Kupfer-Zink-Primärelement, das als Prototyp des Eisen-Nickel-Akkumulators anzusprechen ist, auf dem die sämtlichen Versuche Edisons, den Bleiakkumulator mit seinen »schwerwiegenden« Mängeln durch den viel leichteren alkalischen Akkumulator zu ersetzen, fussen.

Von den zu den Laboratorien gehörenden Nebengebäuden ist das eine lediglich für chemische Versuche bestimmt; hier hält sich Edison sehr gern auf, sofern ihn keine wichtigere Arbeit in Anspruch nimmt: die Vorliebe für die Chemie, die er schon als Knabe zeigte, ist ihm sein ganzes Leben hindurch geblieben, obwohl die weitaus grösste Anzahl der Edisonschen Erfindungen sich auf elektrischem Gebiete bewegen. Uebrigens kann man tatsächlich nicht in Abrede stellen, dass bei vielen »Edisonschen Erfindungen« Edison keineswegs als der eigentliche Erfinder zu betrachten ist; Edisons Verdienst besteht in diesen Fällen lediglich darin, den grundlegenden Erfindungsgedanken quasi in die Praxis zu übersetzen oder eine noch sehr unvollkommene Erfindung auf eine höhere Stufe der Vollkommenheit zu bringen. Dies gilt sowohl für die Glühlampe, als auch den Kinematographen und den alkalischen Akkumulator.



Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.

Vom Meeting von Monaco: »Seasick«, Rennboot des Baron de Caters, Rumpf Tellier, 110 PS. Italamotor, belegte den 3. Platz in der Rennbootklasse bis 8 m.

# Die Gefahren des Lokomotivdienstes auf Geist, Sinn und Gemüt.

Die letzten Eisenbahnunglücke haben einmal wieder dem reisenden Publikum die Gefahren, in denen es trotz der weitest gehenden Sorgfalt und der grössten Fortschritte der Verkehrstechnik schwebt, ins Gedächtnis gerufen. Wenn diese Unglücksfälle nicht noch verhängnisvoller abgelaufen sind als dies tatsächlich der Fall ist, so ist dies der Kaltblütigkeit und der Zuverlässigkeit des Lokomotivpersonals zu danken, das stets bis zum letzten Augenblick seine volle Schuldigkeit getan hat. Da ist denn gerade jetzt ein Artikel des Herrn Bahnarztes, Sanitätsrats Dr. Herzfeld, von hohem Interesse, den dieser den Gefahren des Lokomotivdienstes für Geist, Sinn und Gemüt gewidmet und in der »Deutschen Eisenbahn-Zeitung« veröffentlicht hat.

Nachdem Herr Dr. Herzfeld die Einwirkung des Lokomotivdienstes auf den Körperzustand besprochen hat, geht er zu der Beantwortung der Frage über: in welcher Weise wirkt der Beruf des Lokomotivführers auf Geist, Sinn und Gemüt ein?

Hier ist in erster Linie der grossen Verantwortlichkeit zu gedenken, welche bei der Ausübung des Fahrdienstes Führer und Heizer belasten. Hunderte von Menschenleben, Tausende von Gütern hängen von der sorgsamen und vorsichtigen Pflichterfüllung des Lokomotivpersonals ab. Das Bewusstsein dieser Pflicht darf den Führer keinen Augenblick verlassen, und wenn es ihm auch in Fleisch und Blut übergegangen, in jeder Sekunde und Minute muss er sich dessen bewusst bleiben, wieviel von seinem Tun und Handeln abhängt. Dieses Gefühl der Verantwortlichkeit kann kein Mensch besser nachfühlen als der Arzt; denn ebenso wie von dessen richtigem, wohlerwogenem Vorgehen die Gesundheit des Patienten abhängt, in demselben Masse sind Leben und Gesundheit der Reisenden, die Erhaltung der Güter, das Wohlbefinden der den Zug begleitenden Mannschaften, ja das Bewahren der die Strecke begrenzenden Landesteile vor Gefahren von der richtigen Handhabung des Dienstes abhängig.

Dass bei dieser Sachlage sich Führer und Heizer stets in einer gewissen Spannung und Aufregung befinden, liegt klar auf der Hand.

So sind Geist und Gemüt in steter Arbeit und kann es nicht wunder nehmen, dass wir so häufig bei älteren Führern eine Erschlaffung der geistigen Fähigkeit und eine Gemütsveränderung feststellen können, welche im allgemeinen unter dem Begriff der Nervenschwäche, der Neurasthenie, zusammengefasst wird.

Hiermit hängt eng zusammen der Einfluss des Dienstes auf die Sinnesorgane, und wenn auch diese im strengen Sinne des Wortes den Körperorganen zuzurechnen sind, so lässt sich doch der schädliche Einfluss des Berufes auf Seh- und Hörvermögen am besten bei dieser Gelegenheit besprechen. Wir sehen hier ab von der Einwirkung äusserlicher Momente, wie Staub usw. auf die Sinnesorgane, da wir diese bei den Unfallgefahren besprechen werden. Wir wollen hier nur die Funktionsstörungen betrachten.

Der Führer bedarf der gespanntesten Aufmerksamkeit zur Beobachtung seiner zu durchfahrenden Strecke. Nicht nur jedes Signal, sondern auch jedes Hindernis, welches sich auf dem Planum der Strecke vorfindet, muss von ihm bemerkt werden und muss sein Handeln beeinflussen. Sein Auge muss daher in einer ungewöhnlichen Weise angestrengt werden. Da er gewohnt ist, es immer in die Weite einzustellen, so verliert er mit der Zeit das Vermögen, das Auge für die Nähe zu akkommodieren, und so finden wir denn bei älteren Lokomotivführern eine frühzeitig eintretende Kurzsichtigkeit, welche sie nötigt, zum Lesen und Schreiben sich einer Brille zu bedienen. Im Dienste aber ist der Gebrauch einer Brille mit Recht untersagt, da durch eine Beschädigung dieses Hilfsmittels der Führer hilflos würde.

Was nun das Hörvermögen anbetrifft, so treffen wir hier wieder bei älteren Führern auf ein Nachlassen desselben. Das mit dem Gang der Maschine verbundene dauernde Geräusch stumpft allmählich die Hörkraft ab, das Trommelfell kann die Schwingungen nicht prompt auf das Labyrinth übertragen, die Führer werden schwerhörig. Dies gilt fast von allen Führern und sind alte Führer mit normalem Gehör selten anzutreffen. Der Führer muss aber, ebenso wie beim Sehen, nicht nur auf jedes akustische Signal seine Aufmerksamkeit richten, er muss auch jedes ungewohnte Geräusch auf und neben der Strecke hören können, um den Zug vor Gefahren zu bewahren.

Bisher haben wir den Einfluss besprochen, welcher durch den Dienst dauernd auf den Körper- und Seelenzustand des Lokomotivpersonals ausgeübt wird. Wir wollen jetzt die Gefahren des Dienstes betrachten, welche durch plötzlich eintretende, dem Dienste als solchem nicht anhaftende Ereignisse, die sogenannten Unfälle, betrachten.

Da diese äusseren Einwirkungen verschiedener Natur sind und sich nicht in Klassen einteilen lassen, so werden wir es vorziehen, sie nach dem Einflusse zu beleuchten, welchen sie auf die Organe auszuüben imstande sind. Hier wollen wir zuerst Geist und Gemüt, dem Seelenzustand unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Einen ungewöhnlich grossen Raum nehmen hier die Gemütserschütterungen ein. Wir haben schon gesehen, dass der regelmässige Dienst und die damit verbundene Verantwortung den Beamten in eine hohe geistige Spannung versetzt. Tritt nun irgendeine plötzlich drohende Gefahr ein, ein nicht beobachtetes Verkehrshindernis, eine nicht bemerkte falsche Weichenstellung, kurz ein Ereignis, welches den regelrechten Gang des Zuges zu verhindern imstande ist, oder gar schon unmöglich gemacht hat, so erfasst den Führer eine heftige Erschütterung, der Schreck »fährt ihm in die Glieder«. Er wird dadurch aus seinem Gleichgewicht gebracht und wird je nach Natur seiner Veranlagung entweder den Kopf verlieren, sein Mut und seine Entschlossenheit werden lahmgelegt, oder er bewahrt seine Ruhe und ist in der Lage, das drohende Unheil, soviel in seiner Macht steht, zu hindern oder zu verhüten. Selbst wenn ihm dieses letztere gelungen ist, kann noch der empfundene Schreck nachwirken und sein Gemüt nachträglich schwer belasten; wir haben es dann mit der sogenannten traumatischen Neurose zu tun.

Verfasser möchte die Gelegenheit benutzen, darauf aufmerksam zu machen, dass diese Erkrankung deshalb bei den Eisenbahnbediensteten häufiger angetroffen wird, weil eben die Gelegenheiten, solche Schreckempfindungen auszulösen, häufiger sind. Mit dem Betriebe selbst hängen sie nicht zusammen und ein jeder, welcher infolge eines Eisenbahnunfalles an Schreckneurose erkrankt, würde genau in derselben Weise erschüttert werden, wenn ihn bei irgendeiner andern Gelegenheit ein gleicher Schreck erfassen würde. Wer bei Gefahren seine Energie verliert, dem begegnet das gleiche Schicksal in jedem Falle, in dem sein seelisches Gleichgewicht gestört wird. Deshalb sind alle Nervenärzte und Bahnärzte davon überzeugt, dass es einen Railway spine, wie die Engländer die Erkrankung zuerst genannt haben, dass es eine Eisenbahnkrankheit nicht gibt. Entschlossene, kaltblütige Menschen unterliegen dieser Erkrankung nicht. Daraus ergibt sich denn auch die Beobachtung, dass solche Schreckwirkungen je nach der Veranlagung verschiedene Grade und verschiedene Dauer haben, und die Behandlung muss ihr Hauptaugenmerk darauf richten, die verlorene Energie und Willensstärke des Erkrankten zu heben und wiederherzustellen.

Erfolgt bei einem Zusammenstoss oder sonstigen Unfalle eine Verletzung des Kopfes oder des Rückenmarks, so können daraus viel schwerere Leiden entstehen, als es




Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.

Vom Meeting von Monaco: »Despujols-Mutel«, Motor Mutel, Rumpf Despujols, Kreuzer der III. Klasse, im Rennen.

ein blosser Schreck hervorbringen kann. Hier kann die Heilung bzw. Wiederherstellung sich viel schwieriger gestalten, weil die Verletzung sich auf organische Körperteile bezieht. Die verschiedenartigen Formen der Krankheit, welche aus diesen Verletzungen entstehen, hier zu besprechen, würde zu weit führen.

Grosser Gefahr der Verletzung sind die Augen ausgesetzt. Beim Springen des Wasserglases, durch Hineinfliegen von Kohlenstücken oder anderer Fremdkörper können Verletzungen der Augenbindehaut und der Hornhaut entstehen. Brustkasten und Lungen sind Quetschungen ausgesetzt, seltener wird der Unterleib gequetscht. Hier mag eingefügt werden, dass Brüche nicht durch Unfälle entstehen, sondern dadurch, dass andauernder Druck der Eingeweide gegen die Bauchwand allmählich die Gedärme durch die Muskeln und Gewebe hindurchdrückt. Das ist kein Unfall, weil das erste Bedingnis eines Unfalls, das plötzliche Eintreten infolge eines äusseren Einflusses, fehlt. Dass Knochenbrüche infolge von Unfällen öfter vorkommen, ist bekannt.

Nachdem wir nun die Krankheits- und Unfallsgefahren kennen gelernt haben, entsteht die Frage, ob und in welchem Masse sich die Gefahren verhüten oder mindern lassen, und welche Massnahmen ergriffen werden müssen, um dieses Ergebnis zu erzielen.

Die Pflicht, den Schäden möglichst Einhalt zu tun, liegt einerseits der Verwaltung, anderseits den Beamten ob.

Die Verwaltung, wohlbekannt mit allen Verhältnissen, lässt es sich auf die verschiedenste Weise angelegen sein, das Wohl der Beamten zu fördern. Sie hat ihre Dienstanweisungen derart eingerichtet, dass keiner ihrer Angehörigen über das Mass des Gebotenen hinaus angestrengt, sie hat nach allen Richtungen Wohlfahrtseinrichtungen getroffen, durch welche den Beamten der schwere Dienst erleichtert wird.

Um dieses Ziel zu erreichen, stellt die Verwaltung eine Diensteinteilung fest, nach welcher die vorhandenen Kräfte in der zweckmässigsten Weise zu verwenden sind.

Da bei den einzelnen Direktionen die Anforderungen je nach Grösse und Ausdehnung des Bezirks verschieden sind, so ist den Direktionen auch die Diensteinteilung überlassen. Aus dem dem Landtage vorgelegten Berichte über die Betriebsergebnisse der preussisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft geht hervor, dass die allgemeine Bestimmung dahin lautet:

»Bei dem Lokomotivpersonal soll die tägliche Dienstdauer im monatlichen Durchschnitt nicht mehr als zehn Stunden betragen. Nur bei einfachen Betriebsverhältnissen, wie namentlich auf Nebenbahnen, kann die durchschnittliche Dienstdauer bis zu 11 Stunden ausgedehnt werden. Die einzelne Dienstschicht darf 15 Stunden nicht überschreiten. Dienstschichten bis zu dieser Dauer dürfen nur angesetzt werden, wenn sie durch ausgiebige Pausen unterbrochen werden. Wenn der Rangierdienst eine ununterbrochene angestrengte Tätigkeit erfordert, soll die tägliche Dauer 8 Stunden, die Dauer einer einzelnen Dienstschicht 10 Stunden nicht überschreiten.«

Ferner 6. Bei dem Lokomotiv- und Zugbegleitungspersonal sind die in die planmässige Dienstschicht fallenden, nicht mehr als einstündigen Ruhepausen am Stationsort und alle nicht mehr als 6 Stunden betragenden auswärtigen Ruhepausen als Dienst nachzuweisen. Solche Ruhepausen, in dem das Personal auch von der Dienstbereitschaft entbunden ist, kommen namentlich auf den Uebergangsstationen sehr häufig vor. So erscheint beispielsweise ein Zugbeamter, der von A. nach B. fährt (= $4^3/_4$ Stunden dienstlicher Tätigkeit), in B. eine Ruhe von 5 Stunden geniesst und danach wieder von B. nach A. fährt, obwohl er zusammen nur $9^1/_2$ Stunden dienstlich in Anspruch genommen wird, mit diesem Tage in Spalte 11 (14—15) Stunden.

»Auch ist im übrigen noch zu berücksichtigen, dass beim Lokomotiv- und Zugbegleitungspersonal die planmässigen Ruhetage verhältnismässig zahlreicher sind als bei dem übrigen Personal.«




Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.

Vom Meeting von Monaco: »Nautilus B. V. Jacqueline II«, Zweite im 50 km-Rennen der Geschwaderbeiboote.

Nach diesem Bericht hatten von 34 163 Lokomotivenbeamten

| | | |
|---|---|---|
| bis 8 | Stunden | 5 787, |
| » 10 | » | 10 136, |
| » 12 | » | 10 101, |
| mehr als 12—13 | Stunden | 4202, |
| » » 13—14 | » | 2496, |
| » » 14—15 | » | 1439 Dienst. |

Die durchschnittliche Dienstdauer ergibt sich aus nachfolgender Uebersicht.

Lokomotivpersonal:

| | | |
|---|---|---|
| bis 8 | Stunden | 1 247, |
| » $8^1/_2$ | » | 2 663, |
| » 9 | » | 4 929, |
| » $9^1/_2$ | » | 9 546, |
| » 10 | » | 12 689, |
| » $10^1/_2$ | » | 2 164, |
| » 11 | » | 925. |

Bei Wägung, nicht Zählung, dieser Stunden muss aber nochmals darauf aufmerksam gemacht werden, dass bis sechsstündige Ruhepausen als Dienst gezählt sind. Dass ein Lokomotivbeamter nicht bis 11 Stunden auf der Maschine Dienst tun kann, ist auch jedem Uneingeweihten klar.

Von den 34 163 Lokomotivbeamten hatten im Monat
2 Ruhetage 1 324,
mehr als 3 » 32 839.

Der Bericht besagt auf Seite 224:

»Als ein Ruhetag ist angesehen worden, wenn der Beamte den Dienst für mindestens 24, aber weniger als 30 Stunden unterbricht, also nach Abzug von 12 Stunden für die gewöhnliche Ruhe und Erholung mindestens 12 aber weniger als 18 Stunden ohne Unterbrechung dienstfrei bleibt. Als $^1/_2$ Ruhetag gilt eine zusammenhängende dienstfreie Zeit von mindestens 18 aber weniger als 24 Stunden, wenn also nach Abzug von 12 Stunden für die gewöhnliche Ruhe und Erholung eine Ruhe von mindestens 6 aber weniger als 12 Stunden verbleibt. Anderthalb und mehr Ruhetage sind dementsprechend ermittelt; es sind also für jede einzelne zur Berechnung kommende Dienstunterbrechung 12 Stunden für die gewöhnliche Ruhe und Erholung abgezogen; die hiernach verbleibende dienstfreie Zeit ist mit 12 oder 6 Stunden als ganzer oder halber Ruhetag veranschlagt.« Trotz dieser sehr durchdachten und eine Ueberanstrengung des Beamten ausschliessenden Dienst- und Zeiteinteilung hören die Klagen des Lokomotivpersonals über zu grosse Inanspruchnahme nicht auf. Namentlich beziehen sich diese Klagen auf die zu kurz bemessene Zeit der Auf- und Abrüstung der Maschine. Diese Zeit ist mit $^1/_2$ bis 1 Stunde in Anschlag gebracht. Nach übereinstimmender Beschwerde des Personals ist aber diese Bemessung nicht genügend für die zu leistende Arbeit. Ob diese Behauptung richtig ist, entzieht sich der Beurteilung des Verfassers; da aber die Klage allgemein ist, so würde vielleicht eine Prüfung der Angelegenheit die Verwaltung zur Abstellung der behaupteten Uebelstände führen. Eins muss aber betont werden, dass die Verwaltung durch eine stetig bewiesene Aufmerksamkeit auf Dauer und Schwere der Dienstzeit ihr Möglichstes tut, um die Beamten vor Ueberbürdung zu schützen.

Wir haben schon gesagt, dass in die Dienstzeit regelmässig eine kürzere oder längere Dienstpause eingerechnet ist. Diese Pause soll dem Personal zur Erholung dienen. Um diese zu ermöglichen, sind in fast allen Stationen, in denen Wechsel stattfindet, Uebernachtungs- und Erholungsräume hergerichtet. Auch in dieser Richtung ist die Verwaltung bemüht, dem Personal so weit als möglich die grösste Bequemlichkeit zu schaffen. Viele ganz neu hergestellte Gebäude dienen der Erholung und Erquickung. In allen sind die nötige Anzahl Ruhestätten, Gelegenheit zum Kochen und Wärmen der Speisen, Trockenkammern für die durchnässte Kleidung, Badegelegenheit usw. vorhanden. Ein jeder Beamte erhält seine eigene Bettwäsche und ist dadurch die Uebertragung von Krankheiten verhindert.

Aber nicht nur für gute Unterkunft während der Dienstpausen sorgt die Verwaltung. Sie übernimmt auch die Fürsorge für gute Wohnungen, und ist namentlich in den letzten zehn Jahren viel nach dieser Richtung hin geschehen. Wenn auch bei der grossen Anzahl noch nicht für jeden Beamten eine Dienstwohnung bereit gestellt werden konnte, so finden wir doch namentlich in den kleineren Wechselstationen Häuser für das Lokomotivpersonal errichtet. —

Am Anfang 1905 hatten 610 Lokomotivbeamte Dienstwohnungen.

Um die Schäden der Gesundheit möglichst gering zu gestalten, stellt die Verwaltung Bahnärzte an, welche nicht nur im Falle der Erkrankung des Beamten, sondern auch in dem Erkrankungsfalle der Familienmitglieder Hilfe zu leisten berufen sind. Der Beamte kann also selbst im Falle eines solchen Missgeschicks beruhigt seinem Dienste nachgehen, weil er seine Angehörigen in guter Hut weiss.

# Ueber Motorboote.

Vortrag des Herrn Ingenieurs **Hans Dominik**, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Hierzu das Titelbild und zahlreiche Abbildungen.

(Schluss zu Seite 360.)

Wir kommen nun zum zweiten Hauptteil des Bootes, zur **Motoranlage**.

Wir unterscheiden bei den Motoren Viertaktmotoren und Zweitaktmotoren, je nachdem die gelieferte Arbeitsleistung sich in vier Takten oder in zwei Takten vollzieht. — Bei den Kraftwagen sind häufiger die Viertaktmotoren vertreten. Es gibt wohl kaum einen Wagen, der mit einem Zweitaktmotor läuft. Bei den Motorbooten ist der Zweitaktmotor häufiger vertreten. Welcher von beiden vorzuziehen ist, lässt sich positiv nicht sagen, es wird stets Geschmackssache sein; jedenfalls ist der Viertaktmotorbetrieb sicherer.

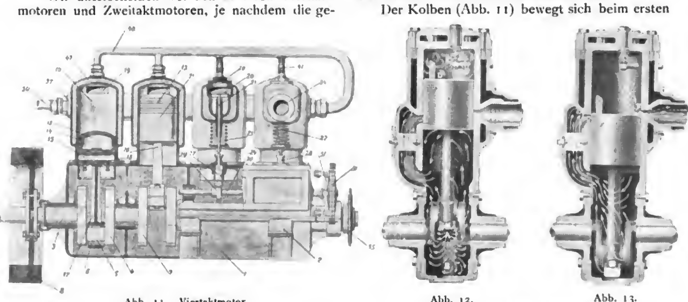


Abb. 11. Viertaktmotor. Abb. 12. Abb. 13. Zweitaktmotor.

Der Kolben (Abb. 11) bewegt sich beim ersten Takt von oben nach unten. Das Einlassventil ist noch geschlossen; bei der Herunterbewegung strömt zunächst das Explosionsgemisch in den Zylinder. Bei der Aufwärtsbewegung wird es dann komprimiert. Es erfolgt hierauf die Explosion, die den Kolben wieder nach unten treibt; bei der Aufwärtsbewegung

öffnet sich dann das Auslassventil und die verbrauchten Gase strömen ins Freie. Es ist somit der Viertaktkreislauf geschlossen und das Spiel beginnt von neuem; der erste Takt saugt, der zweite komprimiert, der dritte explodiert und der vierte pufft aus. Da bei den Viertaktmotoren auf vier Takte nur ein Arbeitstakt kommt, hat man mit Vorliebe die Viertaktmotoren zu vier Zylindern vereinigt, um so bei jedem Hub in einem Zylinder einen Arbeitstakt zu bekommen.



Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.
Vom Meeting von Monaco: »Ulysses«, Sieger in der Kreuzerklasse von 8—12 m.

Im Prinzip ist der Zweitaktmotor derselbe, nur hat man mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen die einzelnen Phasen auf zwei Takte zusammengedrängt.

Die Abb. 12 und 13 stellen einen Zweitaktmotor dar. Der Explosionsraum liegt oben, der Kurbelraum, der nach Art einer Hilfspumpe mit ihm durch Kanäle verbunden ist, liegt unten. Gleichzeitig muss nämlich bei dem Zweitaktmotor gepumpt nnd geladen werden, d. h. es muss aus dem oberen Raum, während bei der ersten Bewegung das Gas hinweggeschafft wird, bei der zweiten frisches Gas hineingeschaft werden. Man hat bei grossen Zweitaktgasmaschinen dafür besondere Pumpen vorgesehen, während man bei Viertaktmotoren dieser Hilfsmaschinen entbehrt.

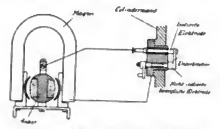


Abb. 14. Magnetelektrische Zündung.

Die Abb. 13 zeigt den Moment der Zündung.

Die Meinungen über die Zweitaktmotoren sind geteilt. Mein persönlicher Geschmack geht auf den Viertaktmotor, denn in der Ausführung mit vier Zylindern ist er eine vortreffliche Arbeitsmaschine.

Der Motor selbst erzeugt zunächst die Arbeit. Er verbrennt das Benzin und verwandelt die chemische Energie in mechanische Arbeit um. Das Benzin wird zunächst in den Vergaser getrieben und dann im Zylinder durch einen elektrischen Funken zur Explosion gebracht.

Abb. 14 stellt im Schema eine Abreisszündung dar. Eine kleine magnetelektrische Maschine erzeugt den Strom, der im entscheidenden Moment unter Bildung eines zündenden Lichtbogens abgerissen wird.

Neben der eben genannten Zündung ist die Kerzenzündung im Gebrauch (Abb. 15), bei der kein Lichtbogen gebildet wird, sondern bei den Spitzen ein zündender Hochspannungsfunken überspringt.

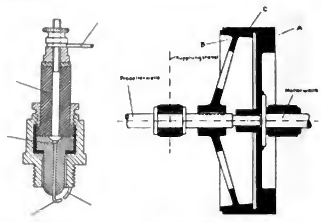



Abb. 15. Kerzenzündung. Abb. 16. Konuskupplung.

Der Motor soll nun seine Arbeit auf den Propeller übertragen. Er selbst läuft nur in einer Richtung, man verlangt jedoch für die praktische Verwendung einen Vorwärts- und einen Rückwärtsgang. Das ist bei Explosionsmotoren nicht so ohne weiteres zu erreichen und man muss daher zu einem Hilfsmittel greifen. Man verbindet die Schraubenwelle mit der Motorwelle in der Weise, dass man sie in jedem Moment voneinander ab-

trennen kann (Abb. 16). Das allein aber genügt nicht, da die Schraube auch vorwärts und rückwärts gehen soll, und man greift daher noch zu einem zweiten Mittel, zu dem Wendegetriebe.*) Abb. 17 stellt ein solches Wendegetriebe in der Ruhe dar.

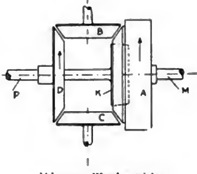



Abb. 17. Wendegetriebe.

Die folgende Abb. 18 zeigt dasselbe Getriebe iengeschaltet. Der Motor läuft in gleicher Richtung, der Propeller aber in umgekehrter Richtung.

Als ausserordentlich vorteilhaft haben sich deshalb Schrauben mit verstellbaren Flügeln erwiesen. Die folgenden Abbildungen 19 und 20, welche wir der Liebenswürdigkeit der fabrizierenden Firma Karl Meissner, Hamburg, verdanken, lassen die Einzelheiten dieser Anordnung erkennen. Die zwei bis vier

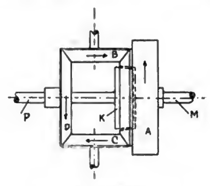
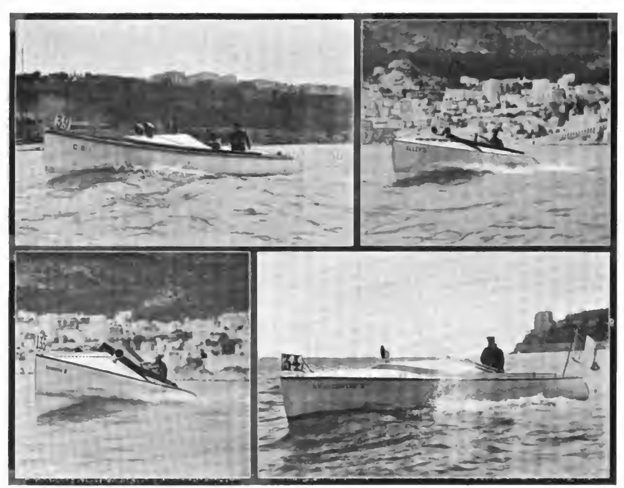



Abb. 18. Wendegetriebe.

Flügel einer Schraube sind nicht starr mit der Schraubennabe verbunden. Vielmehr ist jeder Flügel um seine Längsachse drehbar in der Schraubennabe



Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.

Vom Meeting von Monaco:

»C. B. I.«, Sieger in der Dauerfahrt der Beiboote. »All Erta«, Zweite in der Kreuzerklasse von 12 bis 18 m und der Meeresmeisterschaft.
»Florentia«, Dritte in der Kreuzerklasse von 12 bis 18 m. »B. V. Jacqueline III«, Siegerin im 50 km-Rennen der Beiboote.

Um nun verschiedene Geschwindigkeiten herauszubekommen, müsste man die Geschwindigkeit des Motores etwas verändern; dies ist aber nur innerhalb sehr geringer Grenzen möglich.

*) Die Abbildungen 11 bis 18 sind dem bereits eingangs zitierten vortrefflichen Werke »Das Motorboot und seine Behandlung« von M. H. Bauer (Küsters Autotechnische Bibliothek, Berlin W. 57) entnommen.

gelagert. Weiter sind die Flügel durch ein Stellwerk beeinflusst, so dass man ihre jeweilige Stellung durch Bedienung eines Hebels vom Boot aus verändern kann. Eine Drehung der einzelnen Schraubenflügel um ihre Längsachse bedingt naturgemäss eine Aenderung der Schraubensteigung. So wird die zunächst beispielsweise stark rechtsgängige Schraube, welche das Boot vorwärts treiben



mag, immer flachgängiger, je weiter die Flügelverstellung vorschreitet. Dementsprechend wird, während der Motor mit kaum verringerter Tourenzahl, aber mit stark gedrosseltem Gemisch weiter läuft, auch der Vorwärtstrieb des Bootes immer geringer. Schliesslich erreichen die Flügel die neutrale Stellung. Die Steigung der Schraube wird gleich null. Die auf sie übertragene Motorarbeit übt gar keinen Schub mehr auf den Bootskörper aus, sondern wird durch Strudelbildung verzehrt. Eine noch weiter gehende Drehung der Flügel verwandelt die vorher rechtsgängige Schraube in eine linksgängige und die Motorarbeit wirkt jetzt nicht mehr schiebend, sondern ziehend auf den Bootskörper, das Boot fährt rückwärts. So bietet sich hier ohne alle Zahnradübertragungen und ähnliche nicht ganz unbedenkliche Mittel, die Möglichkeit, die Motorarbeit in jeder gewünschten Abstufung vorwärts und rückwärts wirken zu lassen. Diese Schrauben haben sich gut bewährt und können bei Booten bis zu 50 PS benutzt werden.

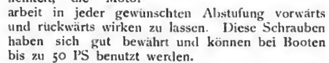


Abb. 19. Meissnersche Schraube mit verstellbaren Flügeln.

Nachdem wir nun der Reihe nach den Bootskörper, den Motor, den Propeller und die Verbindung dieser Teile besprochen haben, wollen wir uns noch kurz der Betrachtung ganzer Boote zuwenden. Unsere Abbildung auf Seite 418 zeigt das Rennboot des bekannten Automobilisten Baron de Caters »Seasick«. Es handelt sich hier um ein sehr starkes Boot, welches bei einer Rumpflange von nur 8 m einen Motor von 110 PS birgt. Dass ein derartig starkes Boot nicht immer das schnellste ist, geht aus der Tatsache hervor, dass es in dem Rennen von Monaco in der Klasse der Achtmeterboote nur den dritten Platz belegte. Bemerkenswert ist die Lage des Rumpfes auf dem Wasser und die Wellenbildung. Das Boot hat sich während der Fahrt stark vertrimmt. Es arbeitet zum Teil als Gleitboot; das Schiffsvorderteil liegt uber dem Wasser und die Bugwelle setzt etwa im Beginn des zweiten Drittels der Bootlänge ein. Unsere Abbildung auf Seite 419 zeigt uns einen kleinen Kreuzer, d. h. ein weniger schnelles Boot, dessen Rumpfbildung mehr auf die Bequemlichkeit der Insassen gebaut ist. Das Boot liegt ebenfalls im Rennen und erreicht Geschwindigkeiten von mehr als 30 km. Es handelt sich dabei um den Kreuzer der dritten Klasse, den »Despujols-Mutel«. Das Bild auf Seite 420 zeigt den »Nautilus B. V. Jacqueline II«, den zweiten Sieger im 50 Kilometerrennen der Geschwaderbeiboote im Meeting von Monaco. Die vier kleineren Abbildungen auf Seite 423 zeigen die drei ersten dieses 50 Kilometerrennens der Beiboote, nämlich das C. B. I.-Boot, die »All Erta« und die »B. V. Jacqueline«. Ferner zeigt das Bild einen schnellen Kreuzer, die »Florentia«, welche den dritten Platz im Kreuzerrennen belegte. Das Bild auf Seite 422 zeigt den ersten Sieger dieses Kreuzerrennens: »Ulysse«. Wir finden hier wieder die charakteristische Vertrimmung, welche ein volles Drittel des Bootes aus dem Wasser herausgehoben hat. Bei allen diesen Abbildungen finden wir mehr oder weniger die bereits früher besprochene Tetraederform des Bootskörpers, die für Rennboote nun einmal das Gegebene zu sein scheint.

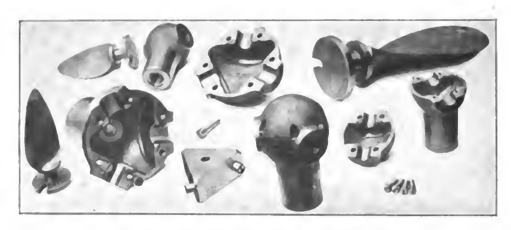


Abb. 20. Meissnersche Schraube mit verstellbaren Flügeln.

Die Abbildungen des Titelbildes führen uns

von Monaco nach Kiel. Wir finden hier im Gegensatz zu den extremen Rennbooten in der Hauptsache bequemere Tourenboote mit wohnlichen Kajüttenaufbauten und erheblich grösseren Bootskörpern. Dass auch hier bei schneller Fahrt starke Vertrimmungen vorkommen, zeigt das Bild unten links, welches die »Karin«, die Gewinnerin des ersten Preises in Klasse I darstellt. Ueber die Namen der abgebildeten Boote gibt die Unterschrift des Bildes Aufschluss. Unser letztes Bild endlich zeigt eine der Marinepinassen, welche sich ebenfalls an den Rennen beteiligten.



Mit gütiger Erlaubnis der Redaktion des »Motorboot«, Berlin.
Von den Kieler Motorbootrennen: Marinepinasse.

# Die Seepost einst und jetzt.

Kaum eine Einrichtung ist so sehr dem Wandel der Zeiten unterworfen gewesen, wie der durch die Post vermittelte Nachrichtendienst über das weite Meer hinweg. Das erkennt man so recht, wenn man auf die erste regelmässige Seepostbeförderung zurückgeht, die naturgemäss auf die grösste seefahrende Nation der Welt, das mächtige englische Reich hinweist. Wie klein waren dir Anfänge und wie haben sie sich im Zeitraume von 200 Jahren zu einem das ganze Kulturleben der Welt beherrschenden Institute entwickelt. Man kann sagen, dass England mit seinen Seepostlinien drei Perioden durchgemacht hat. In der ersten handelte es sich um winzige Segelschiffe, welche die Regierung selbst ausrüsten und unterhalten musste; die zweite Periode umfasst die Zeit, in welcher die englische überseeische Schiffahrt schon eine grössere Ausdehnung und Bedeutung erlangt hatte, und die Regierung, behufs Erzielung eines regelmässigen Seepostdienstes, an die Schiffahrtsgesellschaften hohe Beiträge zahlte, während der dritte Abschnitt sich auf die neuere Zeit mit der gewaltigen Dampfschiffahrt erstreckt. In dieser haben Welthandel und Weltverkehr sich derart entwickelt und ist ein so grosser Wettbewerb unter den Reedereien entstanden, dass auch unabhängig von der Post die Regelmässigkeit der Fahrten gesichert erschien, was der Regierung den Vorteil verschaffte, die Mitbeförderung der Post unter erleichterten Bedingungen unterzubringen. Immerhin bezahlen die Engländer — was hier gleich eingeschaltet werden soll — noch heute dreimal so viel für ihre Seepostbeförderung, als das Deutsche Reich für die seinige.

Die ältesten Seepostschiffe, welche die englische Regierung auf eigene Rechnung erbauen liess, waren nicht selten gezwungen, sich gegen feindliche Kreuzer und Kaper zu verteidigen; wenn sie nicht mehr fechten konnten, waren sie verpflichtet, die Postsäcke über Bord zu werfen. Ein solches Schiff aus dem Jahre 1693 wird als ein »85 Tonnenschiff mit 14 Kanonen, mit Pulver, Kugeln und andern Kriegsmunitionen« beschrieben. Da das Fechten der Postschiffe doch zu gefährlich erschien, sann der Generalpostmeister darauf, solche Fahrzeuge zu bauen, die sich durch ihre Schnelligkeit vor dem Feinde retten könnten. Die neuen Schnellschiffe lagen indes so tief im Wasser, dass sie bei stürmischem Wetter viel See übernahmen, so dass der Aufenthalt auf ihnen für Passagiere und Seeleute unerträglich wurde. Der Generalpostmeister kehrte deshalb zum Bau von so starken Schiffen zurück, dass sie in der Lage waren, dem Feinde besser zu widerstehen. Die Besatzung eines solchen Paketschiffes, das 1695 zwischen Harwich und Holland fuhr, bestand im ganzen aus 21 Mann. Bei der Gefahr, welche die Seepostschiffe liefen, erhielt die Besatzung für damalige Zeiten sehr hohe Löhne; der Kapitän z. B. 10 Pfund, jeder Matrose 1,10 Pfund (also etwa 200 M. bzw. 22 M.) monatlich.

Um die Leute zu grösserer Tapferkeit bei Begegnung mit dem Feinde anzuspornen, war den Postschiffen erlaubt, auf ihrem Kurse Prisen zu machen. Für schwere Verwundungen und Verlust von Gliedmassen waren nach einer bestimmten Skala hohe Prämien und Pensionen ausgesetzt.

Das Paketboot des 17. Jahrhunderts von noch nicht 100 Tonnen — in den Augen dessen, der es befehligte, jedenfalls ein stolzes Schiff — scheint auch noch im folgenden Jahrhundert ziemlich gleich geblieben zu sein. Am Ende des 18. Jahrhuuderts befand sich in Falmouth ein Paketboot von nur 179 Tonnen Tragfähigkeit für überseeische Reisen; seine ganze Besatzung bestand im Frieden aus 21, in Kriegszeiten aus 28 Mann. Während der Kriege

mit den Franzosen in jener Periode ereignete es sich nicht selten, dass Postschiffe vom Feinde genommen wurden. Von 1793 bis 1795 gerieten nicht weniger als vier Postschiffe auf diese Weise in Verlust, darunter der »King George«, ein Lissabonfahrer, mit der Post und einer beträchtlichen Ladung an Bargeld. Die Paketboote, die von Harwich und Dover ausliefen, waren aber auch damals noch nicht über 70 t hinausgekommen. Um das häufige Anhalten dieser Schiffe durch die eigenen Kreuzer und Kaper zu vermeiden, wurde ihnen eine besondere Postflagge verliehen: die Nationalflagge (Union-jack) in der Mitte mit einem blasenden Postreiter, der auf dem Pferde hinter sich das Postfelleisen mit sich führt. Alle diese kleinen Fahrzeuge, wenn sie auch reichlich Leinwand aufmachten, konnten es doch nicht über eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 5 bis 6 Knoten bringen; besondere Vorrichtungen für den Postdienst waren auf ihnen nicht vorgesehen.

Während so im 18. Jahrhundert im Schiffswesen nur geringe Fortschritte gemacht wurden, hat dasselbe im Laufe des 19. Jahrhunderts bis auf die Gegenwart einen erstaunlichen Entwicklungsgang genommen, bedingt durch die Dampfkraft, durch den Bau immer grösser werdender Schiffsriesen. Der Seepostdienst hat sich verallgemeinert und ist auf alle seefahrenden Nationen übergegangen. Mit der wachsenden Grösse der Schiffe hat sich auch deren Schnelligkeit immer mehr gesteigert; aber nicht bloss diese, sondern auch die absolute Regelmässigkeit und Sicherheit der Fahrten, sowie alles, was mit dem Komfort und den Bequemlichkeiten für die Passagiere zusammenhängt. Für Unterbringung — teilweise auch für die Unterwegsbearbeitung — der Post sind in der Regel besondere Vorkehrungen an Bord der Schiffe vorgesehen. Die Schnelligkeit der Postdampfer nach den Vereinigten Staaten von Amerika auf den internationalen Schiffslinien betrug durchschnittlich: 1840 8 bis 8,5 Seemeilen die Stunde; 1850 9 Seemeilen; 1860 11 bis 11,5 Seemeilen; 1880 15,5 Seemeilen; 1890 19 Seemeilen; 1900 22 bis 23,5 Seemeilen. Als Anfang der achtziger Jahre die neuen Schnelldampfer der Cunard-Linie, die »Etruria« und »Umbria«, von 8000 t und 12 500 Pferdekraft eingestellt wurden, da lief ein Staunen durch die Welt über diese grossartige Erscheinung auf dem Gebiete des Seewesens und des Seepostdienstes. Und wie sind diese Schiffe durch die im letzten Jahrzehnt vom Norddeutschen Lloyd eingestellten vier grossartigen Schnelldampfer von 15 000 bis fast 20 000 Reg.-Tons und bis 45 000 Pferdekräften überholt worden, welche mit ihren 23,5 Knoten in der Stunde noch jetzt den Rekord über das Weltmeer aufrecht erhalten und deshalb auch vorzugsweise zur Postbeförderung zwischen Europa und Amerika benutzt werden, zumal sie zuerst besondere Seepostbureaus mit sich führten. (Der Leuchtturm.)

# Einschienenbahn System Brennan.*)

Von Dr. Alfred Gradenwitz, Berlin.

Mit 3 Abbildungen.

Die in Abb. 1 und 2 in Ansicht dargestellte Einschienenbahn ist von dem Engländer Louis Brennan erfunden und der Royal Society in London an einem Modell vorgeführt worden, das so gross ist, dass es eine Person im Gewicht von 75 kg aufnehmen kann.

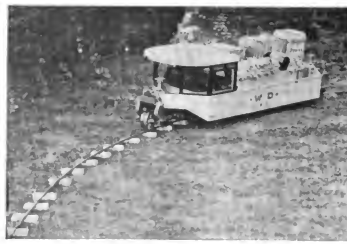


Abb. 1. Einschienenbahn System Brennan.

Das Prinzip, auf dem die Konstruktion der Brennanschen Eisenbahn beruht, ist das der Kreiselbewegung, das wir in grossem Massstabe bei der Bewegung der Himmelskörper beobachten und das in Abb. 3 schematisch dargestellt ist. Von technischen Anwendungen des Kreiselprinzips ist der zur Dämpfung des Schlingerns von Schiffen bestimmte Schlicksche Schiffskreisel in neuester Zeit allgemein bekannt geworden. Im übrigen spielte der Kreisel bisher nur als Kuriosität im physikalischen Kabinett und als Spielzeug in der Kinderstube eine Rolle.

Charakteristisch für das neue Bahnsystem ist es nun, dass jeder einzelne Wagen sich sowohl beim Stillstand wie in voller Fahrt auf einer einzigen gewöhnlichen Schiene im Gleichgewicht erhält, obwohl sein Schwerpunkt etwa 1 m oberhalb der Schienen liegt, und zwar ganz unabhängig von jeder äusseren Beeinflussung, wie z. B. der Einwirkung starker Winde. Der zur selbsttätigen Erzielung dieser hervorragenden Stabilität dienende Mechanismus ist ausserordentlich einfach. Er ist auf dem Wagen selbst angebracht und besteht gemäss Abb. 3 im wesentlichen aus zwei durch Elektromotoren mit ausserordentlicher Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung direkt angetriebenen Schwungrädern, die derart montiert sind, dass ihre Kreiselwirkung und aufgespeicherte Energie voll ausgenutzt werden können. Diese Schwungräder sitzen in Lagern innerhalb luftleer gemachter Büchsen, so dass Luft- und Lagerreibung auf ein Mindestmass herabgesetzt sind und die zur Aufrechterhaltung einer schnellen Umdrehung erforderliche Kraft ganz gering sein kann.

Die beim Rotieren mit voller Geschwindigkeit in den Schwungrädern aufgespeicherte Energie ist so bedeutend und die Reibung so gering, dass die Räder nach vollständiger Ausschaltung des sie antreibenden Stromes noch mehrere Stunden lang mit genügender Geschwindigkeit laufen sollen, um den Wagen im Gleichgewicht zu erhalten. Der ganze Mechanismus nimmt nur wenig Raum ein und wird am besten am Ende des Wagens untergebracht. Auch sein Gewicht ist nur gering und beträgt höchstens 5 pCt. der Gesamtbelastung.

Die Wagenräder sind nicht wie bei gewöhnlichen Eisenbahnwagen in zwei an der Seite belegenen Reihen, sondern in einer einzigen Reihe unterhalb der Schwungräder angebracht. Sie sitzen auf Drehgestellen, die nicht nur in wagerechten,

*) »Technische Rundschau« des »Berliner Tageblatts«.

sondern auch in senkrechten Kurven Drehungen erfahren. Die Wagen können daher Kurven durchlaufen, deren Halbmesser noch kleiner als die Wagenlänge ist; ebenso können sie gekrümmte Schienen sowie sehr unebenes Terrain ohne Gefahr des Entgleisens passieren.

Die Antriebskraft wird (je nachdem die örtlichen Verhältnisse der einen oder andern Betriebsweise den Vorzug geben) durch Dampf, Petroleum,



Abb. 2. Einschienenbahn System Brennan.

Gas oder Elektrizität geliefert. Zunächst soll jedoch eine durch einen Benzinmotor betriebene Dynamomaschine in Anwendung kommen, die auf dem Wagen selbst angebracht ist und den Strom an die Triebräder sowie an die Stabilitätskreisel liefert. Derartige Wagen würden auch den Vorzug unmittelbarer Betriebsbereitschaft besitzen, da die Kreiselräder während des Stillstandes der Maschine durch den Strom einer kleinen Akkumulatorenbatterie in fortdauernder Rotation erhalten werden könnten.

Alle Räder sind mit Bremsen versehen, die entweder von Hand oder mit Druckluft betrieben werden können.

Die Schiene ist von gewöhnlichem Querschnitt und braucht nur gerade ebenso schwer zu sein, wie Schienen gewöhnlicher Bahnanlagen, um bei gleicher Radzahl die gleiche Last zu tragen. Die Eisenbahnschwellen brauchen sogar nur halb so lang wie die gewöhnlicher Bahnanlagen zu sein.

Es ist leicht zu verstehen, dass man nach dem neuen System mit ganz geringem Kostenaufwand fliegende Eisenbahnlinien über unebenes Terrain legen könnte; hierbei würden besondere, gleichfalls nach dem Einschienensystem konstruierte und mit elektrischen Vorrichtungen versehene Bauwagen zum Verlegen der Schienen benutzt werden. Derartige Bahnen würden z. B im Kriege eine hervorragende Bedeutung gewinnen, da man mit ihrer Hilfe einem vorwärtsdringenden Heere folgen und dieses mit allem Erforderlichen versorgen könnte.

Der Verbrauch an Brennmaterial ist bei dem neuen Bahnsystem bedeutend geringer als bei gewöhnlichen Bahnlinien, da jede Seitenreibung in Kurven fehlt und die Wagen ohne Erschütterung laufen. Infolge dieses ruhigen Ganges ist nicht nur das Fahren auf derartigen Bahnen weit angenehmer als auf unseren jetzigen Eisenbahnen, auch der Erzielung höherer Geschwindigkeiten sind keine so engen Grenzen gesetzt.

Die Versuche mit dem eine Person fassenden Modell sind günstig verlaufen; ob sich das System auch in grösserer Ausführung für die Praxis bewähren wird, kann natürlich erst durch weitere Versuche ermittelt werden.

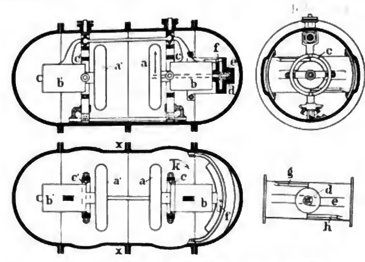



Abb. 3. Wagen der Einschienenbahn System Brennan.

Alle Räder werden direkt angetrieben. Beim Betriebe auf hügeligem Boden werden Geschwindigkeits-Wechselgetriebe benutzt. Die Bahn kann mit freilaufenden Rädern mit grosser Geschwindigkeit bergab fahren und auf diese Weise eine vorzügliche Durchschnittsgeschwindigkeit erzielen.

Da allem Anscheine nach Wagen, die im Verhältnis zu ihrer Länge breiter als die gewöhnlichen Wagen sind, sich im Betriebe wirtschaftlicher erweisen werden, wird der Versuchswagen 3,6 m, d. h. anderthalbmal so breit wie gewöhnliche Wagen gemacht. Bei Bauarbeiten in den Kolonien dürften jedoch Wagen von mindestens doppelter und dreifacher Breite zur Verwendung kommen.

## Zuschrift an die Redaktion.

In No 18, Jahrgang 1907, Ihrer geschätzten Zeitschrift ist auf Seite 371 ein Aufsatz zum 200. und 100. Geburtstag des Dampfschiffes enthalten. Wie Sie aus dem beigefügten Druckblatt »Der Papinbrunnen in Cassel und die Legende von Papins Dampfschiff« ersehen, handelt es sich hier um eine geschichtliche Unrichtigkeit. Papin hat weder ein Dampfschiff gebaut, noch ist er mit einem Dampfschiff gefahren, man kann also auch nicht von einem 200. Geburtstag des Dampfschiffes sprechen. Im Interesse der geschichtlichen Wahrheit würde ich es für wünschenswert halten, wenn Sie auch in Ihrem geehrten Blatt diese Tatsache feststellen wollten. Sie werden auch in der zum 100jährigen Jubiläum der Dampfschiffahrt erschienenen Arbeit von Radunz die entsprechenden Angaben finden.

Hochachtungsvoll
C. Matschoss.

Das vorstehend genannte Druckblatt ist ein Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom 8. September 1906 und hat folgenden Wortlaut:

Der Papinbrunnen in Cassel und die Legende von Papins Dampfschiff.

Am 19. Juni d. J. hat der Verschönerungsverein zu Cassel ein Papin-Denkmal in Form eines Brunnens, der das Reliefbild Papins trägt, enthüllt. »Der Brunnen wird durch die in Bronze ausgeführte, symbolisch das Wasser verkörpernde Gestalt eines nackten Jünglings gekrönt, der auf seinen Armen ein flaches Boot mit geflügelter Dampfschraube trägt«; so beschreibt das »Casseler Tageblatt« den figürlichen Schmuck des Denkmals. Als Hauptverdienst Papins wird hierdurch seine Beschäftigung mit der Schiffahrt hervorgehoben, und das musste leider der Legende von Papins Dampfschiff neue Nahrung zuführen. Fast alle Zeitungen, die über das Papin-Denkmal berichten,

knüpfen daran erinnernde Worte an Papins erste Dampferfahrt und versteigen sich zuweilen sogar bis zu begeisterten Schilderungen des »fauchenden Ungetümes, dessen Schornstein Rauch- und Wasserwolken entstiegen seien«. Demgegenüber ist es notwendig, von neuem darauf hinzuweisen, dass — wie durch ernsthafte geschichtliche Forschung nachgewiesen — Papin weder ein Dampfschiff erbaut hat, noch jemals mit einem solchen gefahren ist. Wohl hat Papin davon gesprochen, dass die von ihm erfundene Dampfmaschine zur Fortbewegung der Schiffe benutzt werden könne. Deshalb kann er aber ebenso wenig als Erfinder des Dampfschiffes verherrlicht werden, wie heute jemand den Ruhm, Erfinder des lenkbaren Luftschiffes zu sein, dadurch erwerben kann, dass er eine Idee angibt, wie es vielleicht gemacht werden könnte. Im Reiche der Technik gelten Taten und nicht Worte. Papin, der Erfinder der Dampfmaschine, als Physiker und Ingenieur gleich gross, hat es auch gewiss nicht nötig, mit fremden Federn geschmückt zu werden. Dr. Gerlands Arbeiten über Papin haben mit der Legende von Papins Dampfschiffahrt endgültig aufgeräumt. Schon 1876 hat Gerland in dieser Zeitschrift in einem Aufsatze »Zur Erfindungsgeschichte des Dampfschiffes« darauf hingewiesen, dass die Ansicht, das Schiff, mit dem Papin am 7. September 1707 von Cassel bis Münden fuhr, sei ein mit Dampfkraft betriebenes Ruderradschiff gewesen, in keiner Weise begründet ist. Ebenso geht Gerland in einem 1881 im Auftrage der Akademie der Wissenschaften zu Berlin herausgegebenen Werk »Leibniz' und Huygens' Briefwechsel mit Papin nebst Biographien Papins« auf diese Legende ein. Dieses für alle Arbeiten über Papin massgebende Buch enthält auch einen Brief Papins an Leibniz vom 13. März 1704, worin er selbst ausdrücklich betont, dass er das Schiff, mit dem er später nach England fahren wollte — woran er aber durch Schiffer, die sein Boot bei Münden zerstörten, verhindert wurde —, nicht für die Verwendung einer Dampfmaschine eingerichtet habe; Papin fürchtete, zu vieles gleichzeitig zu versuchen, und wollte sich damit begnügen, ein mit der Hand bewegtes Ruderrad auszuprobieren. Wer die ausserordentlichen Schwierigkeiten kennt, die noch 100 Jahre später bei der Anwendung der Wattschen Dampfmaschine für das Schiff zu überwinden waren, wird diese Selbstbescheidung Papins nur der Sachlage entsprechend finden.

Dr. Gerland ist auch dem Ursprung dieser Papin-Legende nachgegangen und hat 1880 im 8. Bande der Zeitschrift für hessische Geschichte und Landeskunde darüber ausführlich berichtet.

Wie stellen sich nun die Urheber des Papin-Denkmales zu diesen geschichtlich erwiesenen Tatsachen? Auf eine Anfrage an den Vorsitzenden des Casseler Verschönerungsvereines Geh. Rat Dr. Knorz erhielt ich die Antwort, dass die von mir angeführten Daten dem Verein wohl bekannt seien. »Der Verein — heisst es dann weiter — hat auch Papin lediglich als denjenigen Heros verherrlichen wollen, der gerade auf dem Platz, auf welchem der Brunnen errichtet worden ist, im Jahr 1706 die ersten Versuche mit dem Dampf als Motor angestellt hat. Das Schiffchen, welches von der allegorischen, die Fulda darstellende Figur getragen wird, ist auch kein Dampfschiff, sondern ein kleines mit Rädern versehenes Boot, das zur Erinnerung an das angeblich bei Münden zerstörte Fahrzeug dienen soll. Auch hat der Unterzeichnete bei der Uebergabe des Brunnens an die Stadt Cassel Papins nur in dem allgemeinen Sinne gedacht, dass seine Erfindung für die Nachwelt von der grössten Bedeutung geworden ist.«

Damit stellen sich die Stifter des Denkmals, wie allerdings nicht anders erwartet werden konnte, auf den Boden der geschichtlichen Wahrheit. Immerhin aber ist es zu bedauern, dass man zu einer allegorischen Darstellung gegriffen hat, die der sehr volkstümlichen Legende von Papins Dampferfahrt, die auch heute noch in manchen Schulen als geschichtliche Tatsache erzählt wird, neue Nahrung geben musste. In Papins grundlegenden Arbeiten würde sich leicht eine andere seiner würdige Beziehung zu seinen Arbeiten haben auffinden lassen.

Jedenfalls wäre es zu wünschen, dass diese kurze Feststellung der geschichtlichen Tatsache auch weite Verbreitung in den Zeitungen finden möchte, die, veranlasst durch das Casseler Denkmal, ihren Lesern von der irrtümlichen Auffassung berichtet haben. Sonst wird uns im nächsten Jahr als dem 200jährigen Jubiläum der legendären Dampferfahrt eine Flut von Erinnerungsaufsätzen beweisen, dass auch jahrzehntelange geschichtliche Arbeit nicht genügt, um liebgewordene, durch etwas Lokalpatriotismus verstärkte Märchen zu verdrängen. C. Matschoss.

Wir bemerken zu den vorstehenden Angaben des Herrn Verfassers der bekannten wertvollen Geschichte der Dampfmaschine folgendes:

Wenngleich durch die Forschungen des Herrn Professors Gerland nachgewiesen ist, dass das von Papin gebaute Schiff nicht mit Dampf angetrieben ist, so hat sich Papin doch keineswegs nur darauf beschränkt, den Dampf für den Antrieb von Schiffen lediglich vorzuschlagen. Er hat vielmehr schon in seinem im Jahre 1685 erschienenen Fasciculus dissertationum de novis quibusdom machinis die Beschreibung einer Schiffsmaschine gegeben, die, wenn wir einen modernen Masstab anlegen dürfen, den Bestimmungen des § 20 des Deutschen Patentgesetzes voll und ganz entsprechen und Papin im modernen Sinne als Erfinder der Schiffsdampfmaschine i. e. Dampfschiffes erkennen lassen dürfte.

Nachdem Papin die Mängel der Fortbewegung von Schiffen mittels Ruder beleuchtet und festgestellt hat, dass diese nicht mit Dampf zu betreiben seien, schlägt er Schaufelräder vor (remi rotatiles), wie solche, mit Pferden betrieben, bereits auf einer Jacht des Pfalzgrafen Ruprecht angewendet seien. Sodann heisst es wörtlich wie folgt:

Sic, proculdubio, remi axi alicui infixi commodissime circumagi possent a tubis nostris, si nimirum manubria pistillorum dentibus instruerentur qui rotulas itidem dentatas axi remorum affixas necessario circumverterent; necesse foret duntaxat ut tres vel quatuor tubi eidem axi applicarentur, quo posset ipsius motus sine interruptione continuari: dum enim pistillum aliquod ad fundum tubi sui pertingeret, adeo ut non posset amplius axem circum agere antequam ad tubi summitatem vi vaporum iterum propelleretur: posset statim amoveri retinaculum pistilli alius cujus descendendo vis ejusdem axis motum continuaret et sic deinceps aliud adhuc pistillum deprimeretur vimque suam in eundem axem exercet, interea dum pistilla prius depressa vi caloris ad summitatem iterum elevarentur, sicque novam movendi dicti axis vim aquirerent, modo superius descripto; unica autem fornax mediocri igne instructa ad omnia illa pistilla successive elevanda sufficeret. — — —

Hier gibt also Papin in allgemein verständlicher Form schon die mehrzylindrige Schiffmaschine als den geeignetsten Schiffsmotor an. In seinen folgenden Ausführungen entkräftet er noch einige etwa gegen die Arbeitsweise der Zahnräder zu erhebende Bedenken und schliesst dann mit der Bemerkung, dass die grösste Schwierigkeit in der Herstellung hinreichend grosser Dampfzylinder bestehen würde.

M. Geitel.




## Metallurgie.

**Die grösste Zinnschmelze der Erde.** Der gewaltige Bergrücken, welcher an der Westgrenze Siams hinlaufend die malayische Halbinsel durchzieht und in den holländischen Inseln Banka und Billiton endet, ist der Sitz der gewaltigen Zinnreichtümer Hinterindiens, worüber wir den im Reichsamt des Innern herausgegebenen »Mitteilungen über Handel und Industrie« folgendes entnehmen: Auf den genannten Inseln und den unter britischer Hoheit stehenden malayischen Vasallenstaaten hat das Gebirge bereits reiche Ausbeute an Zinn aufzuweisen; namentlich in letzteren Ländern hat der Zinnreichtum zur Entwicklung und zum Wohlstande der englischen Straits beigetragen sowie zur Gründung der grössten Zinnschmelze der Welt, der Singapore Trading Company in Singapore, und ihrer Filiale in Penang geführt. An denselben Höhenzügen, welche für die Nachbarländer so reiche Ausbeute bieten, werden auch die siamesischen Zinnlager gefunden, und es besteht für Siam daher die begründete Hoffnung, dass eine intensive Bearbeitung seiner Zinnbestände für das Land gleich günstige Erfolge zeitigen wird. Die Erwartungen gehen sogar noch weiter, denn in demselben Masse, wie die seit längerer Zeit im Betriebe befindlichen britischen Bergwerke ausgearbeitet und erschöpft werden, muss der Wert der siamesischen Bestände anwachsen. Der Hauptsitz der siamesischen Zinngewinnung liegt gegenwärtig in der Provinz Puket, welche durch ihre Lage auf der Westküste der Halbinsel und durch die Nähe der grösseren Handelsstadt Penang wirtschaftlich den Straits zuzurechnen ist. Die Singapore-Schmelzwerke haben die Bedeutung der dortigen Zinngewinnung, welche nebenbei für den Staat eine Einnahme von über einer Million Tikal abwirft, wohl anerkannt und an Ort und Stelle eine Filiale errichtet. Diese wirkt insofern belebend auf den Bergwerksbetrieb, als sie es vor allem den kleineren Unternehmern ermöglicht, ihre Ausbeute schnell und sicher zu verkaufen. Ausser in Puket wird das Zinn in dem südlich davon gelegenen Sultanat Kedah an der Westküste gewonnen. Die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise beginnt sich immer mehr auf diese Distrikte zu lenken; denn während früher nur chinesische Unternehmer beteiligt waren, sind jetzt schon verschiedene europäische Gesellschaften hier an der Arbeit. An der Ostküste der Halbinsel wird Zinn bisher nur in geringer Menge gewonnen und von Patani Singora, Nakon Sritamarat, Bandon, Chaiza und Langsuan ausgeführt. Der Hauptsitz für die Gewinnung ist in Nakon Sritamarat und in Jala mit dem Ausfuhrhafen Patani. Die Gesamtausfuhr des in Siam gewonnenen Zinnerzes wird gegenwärtig auf 5000 englische Tonnen mit einem Werte von 12 Millionen Mark berechnet. Die Gewinnung des Erzes geschieht aus dem Alluvialboden. Regen und Gebirgswässer haben in jahrtausendlanger Arbeit Körner des wertvollen Metalles von den Abhängen der Granitberge losgelöst und in der Niederung der Talschluchten oder der sonstigen Senkungen angeschwemmt. Ueppiger Urwald deckt oft diese Gefilde, und es gilt dann zunächst Bäume zu fällen und zu roden, ehe die Scharen der chinesischen Kulis an ihre eigentliche Arbeit, die Zinngewinnung, gehen. Jetzt werden Gräben gezogen und Gruben gegraben und das ganze Gefilde kreuz und quer durchwühlt, um die zinnhaltende Erde auszuheben, vor allem aber muss ein in der Nähe fliessendes Gewässer über das Gelände geleitet werden, damit das Abwaschen der Erde an Ort und Stelle geschehen kann. Es muss mancher Erdklumpen zerdrückt und ausgewaschen werden, ehe nur eine Hand voll zinnhaltiger Körner zurückbleibt, und unter der heissen Sonne ist das Graben und Befördern der schweren Erde sowie ihre Auswaschung in dem fliessenden Wasser eine harte Arbeit. Aber der importierte chinesische Kuli verrichtet sie mit bewunderungswürdiger Ausdauer, wenn er im Akkord arbeitet und entsprechend der Menge des gewonnenen Erzes bezahlt wird. Gleich den Arbeitern waren auch die Unternehmer der Zinnminen bis in die jüngste Zeit ausschliesslich Chinesen. Erst neuerdings haben sich mit zunehmender Entwicklung europäische Unternehmer und europäisches Kapital besonders in den westlichen Distrikten beteiligt.

Die siamesische Regierung tut alles, um diesen für sie nutzbringenden Bergbau zu fördern. Sie unterhält in Puket ein unter Leitung eines Engländers stehendes Bergamt, dessen sachverständige Beamte Versuchsbohrungen auch im Interesse von Privatgesellschaften vornehmen, und ähnliche Einrichtungen sind für andere Plätze geplant. Die erhobenen Abgaben sind gering und erreichen nicht die Höhe der von dem britischen Nachbar auferlegten Lasten. In der Anlegung guter Strassen stehen allerdings die Siamesen weit hinter den benachbarten Engländern zurück.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 3. Oktober sind zur Aufnahme angemeldet:

In Berlin:

1. Herr stud. phil. Karl Jos. Bihlmaier, N.W., Lessingstrasse 32.
2. Herr Betriebsdirektor Max Eggert, N., Brunnenstrasse 24.
3. Herr Ingenieur Siegfried Held, Charlottenburg, Windscheidstrasse 21.
4. Herr Ingenieur Wilhelm Landgraf, W., Gossowstrasse 8.

Ausserhalb:

5. Herr Physiker Bruno Rieband, Lauenburg i. P.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 17. Oktober 1907, abends 8 Uhr pünktlich im oberen, vorderen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstr. 92. Die Tagesordnung wird noch bekannt gegeben werden.




**Prüfung elektrischer Maschinen und Transformatoren.** Von Ingenieur Friedrich Weickert. Mit 64 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 50. Band). Preis broschiert 1,80 Mark, in Ganzleinen gebunden 2,20 Mk. (Hannover, 1907, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung).

Dieses Bändchen wendet sich auch an Ingenieure, welche der Messtechnik fernstehen und sich über Maschinenmessungen kurz unterrichten wollen, sowie an die Monteure und Werkführer von elektrischen Betrieben. Im ersten Abschnitt werden nach einer kurzen Einleitung über das Wesen der Prüfungen die verschiedenen Arten der Messinstrumente besprochen, der zweite behandelt die Messmethoden und der dritte, weitaus grösste, ist den Messungen an Gleichstrommaschinen, Akkumulatoren, Wechselstromgeneratoren und Synchronmotoren, Ein-, Zwei- und Dreiphasenmotoren und Transformatoren gewidmet.

## Geschäftliches.

»Das moderne Rad.« Das soeben erschienene Heftchen bringt in gedrängter Kürze, aber übersichtlich und allgemein verständlich gehalten, alles dasjenige, was ein angehender Radler wissen muss. Ohne jede Weitschweifigkeit wird auf den Kern der Sache eingegangen, es enthält z. B. wichtige und unentbehrliche Fingerzeige über die Wahl des Gebrauchsrades, seine Behandlung und sachgemässe Anwendung. Der Anhang bringt ein klassisches Beispiel für das grossartige Wachstum unserer Industrie in den letzten Jahrzehnten. Wir sind überzeugt, dass der Inhalt der kleinen Broschüre überall in interessierten Kreisen grossen Anklang finden wird. Das Heftchen gelangt auf Wunsch an jeden Interessenten kostenfrei zum Versand von dem Herausgeber, den Brennabor-Werken, Brandenburg a. H.

Anschlussdosen und Schalter, entsprechend den Sicherheitsvorschriften des V. D. E. bilden das Thema einer soeben erschienenen Veröffentlichung der Siemens-Schuckert-Werke, die unserer heutigen Auflage beiliegt. Es handelt sich um Neukonstruktionen, die den weitgehendsten Ansprüchen in bezug auf Einfachheit, Betriebssicherheit und Dauerhaftigkeit in jeder Hinsicht entsprechen. Interessenten aus unserm Leserkreis seien auf die Veröffentlichung besonders aufmerksam gemacht.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



**Die im Bau begriffene Blackwell's Island-Brücke.**

Das eine Ende des im Vortrieb befindlichen Hauptträgers.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.** | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf. Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



**No. 21.** **BERLIN, den 1. November 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Die drahtlose Telephonie. Mit 4 Abbild | 431—438 |
| Antonio Canova. — In Memoriam | 432—436 |
| Gurtförderer. Mit Titelbild in Heft 19 und 16 Abbildungen. (Schluss) | 439—440 |
| Die Blackwell's Island-Brücke in New York. Mit Titelbild und 1 Abbild. | 441—442 |
| Leonardo da Vincis Flugtheorie | 442—444 |
| Ueber den Brückeneinsturz bei Quebec. Mit 1 Abbildung | 444—445 |
| Die Hygieneausstellung Berlin 1907 | 445—447 |
| Technisches Allerlei | 447—448 |
| Bücherschau | 448—449 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 449—450 |
| Geschäftliches | 450 |

## Die drahtlose Telephonie.

Mit 4 Abbildungen.

Noch hat sich die drahtlose Telegraphie nicht aus dem Gröbsten herausgearbeitet, noch ist man bemüht, durch technische Verbesserungen den Umfang ihrer praktischen Verwendbarkeit zu erweitern, und schon meldet sich die drahtlose Telephonie und nimmt das Recht für sich in Anspruch, nicht allein auf der Höhe rein wissenschaftlicher Forschung Beachtung zu finden, sondern auch in den Niederungen des praktischen Lebens eine Rolle zu spielen. In der Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie, die noch vor wenig Wochen in den Ausstellungshallen am Zoologischen Garten in Berlin abgehalten wurde, konnte man höchst interessanten Versuchen in drahtloser Telephonie mit den von Herrn Ernst Ruhmer ausgestellten Apparaten beiwohnen. Unwillkürlich drängt sich wohl jedermann die Frage auf: Kann der drahtlosen Telephonie eine epochemachende, eine umwälzende Bedeutung beigelegt werden? Ist anzunehmen, dass sie jemals die Telephonie mit Drahtleitung verdrängen und sich an ihre Stelle setzen wird? Diese junge Erfindung hat natürlich ihren Höhepunkt noch lange nicht erreicht, gewiss stehen noch gewaltige Abänderungen und Vervollkommnungen in Aussicht, und überdies ist es immer gewagt, den Propheten zu spielen; das aber lässt sich heute wohl schon mit einiger Sicherheit sagen: Die Drahttelephonie zu verdrängen und zu entthronen, wird die drahtlose Telephonie wohl niemals vermögen, und stets wird ihr Wirkungskreis ein beschränkter sein. Und nun gehen wir zum Gegenstand selbst etwas ausführlicher über.

Es gibt verschiedene Systeme der drahtlosen Telephonie: 1. die Lichttelephonie, 2. die Hydro-, 3. die Induktions- und 4. die Wellentelephonie.

Die elektrische Lichttelephonie kann nun ihrem ganzen Wesen nach nicht auf eine weitere Entfernung hinaus wirksam sein, als in der eine selbst sehr starke Lichtquelle gesehen werden kann und die Wirkungen von Lichtstrahlen sich noch geltend machen können. In erster Linie wird sie bei der Marine in Anwendung kommen zur Verständigung der Schiffe untereinander und mit der Küste. Auch zum Verkehr zwischen Schiff und Leuchtturm ist die Lichttelephonie sehr geeignet, und beim Landheer wird sie möglicherweise für die Verständigung zwischen Hauptquartier und vor-

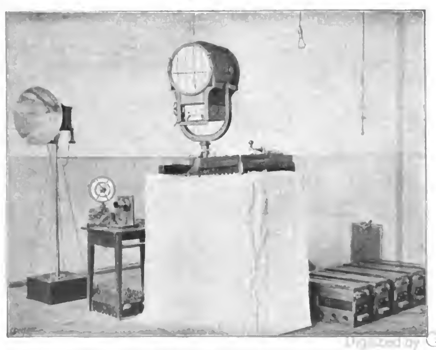


Abb. 1. Torpedoscheinwerfer vom Akkumulator gespeist.

geschobenen Heeresstellen, Vorposten u. dgl. gut verwendbar sein. Sie besitzt alle Vorteile (allerdings auch manche Nachteile), die einer gesichteten Nachrichtenübermittlung eigentümlich sind. Es kann kein Gespräch von einem Unberufenen abgefangen werden, und nur derjenige kann etwas hören, dessen Apparat vom Strahlenbündel des Scheinwerfers getroffen wird. Auch sind die Undulationen des Scheinwerferstrahls so raschfolgend und so gering, dass wir sie mit dem Auge nicht erkennen können, sie können also überhaupt nicht abgelesen werden. Dagegen macht sich als Nachteil der Lichttelephonie bemerkbar, dass, worauf schon hingewiesen wurde, die Reichweite infolge der geradlinigen Fortpflanzung des Strahlenbündels und infolge der Erdkrümmung eine beschränkte ist, ferner ist die Sichtbarkeit des zur Uebertragung dienenden Scheinwerferbündels bei Nacht, z. B. für den Kriegsfall, nachteilig, da hierdurch die Lage der Sende- und Empfangsstation ohne weiteres festgestellt werden kann. Einen grossen Uebelstand, der sich besonders bei grossen Entfernungen fühlbar macht, bildet die starke Absorption der verhältnismässig kurzwelligen, sichtbaren Strahlen in der Atmosphäre, besonders bei Nebel. Man versucht, diesem letztgenannten Uebelstande dadurch zu begegnen, dass man dunkle Strahlen mit grösserer Wellenlänge anwendet, und zwar erscheinen ultrarote Strahlen sehr aussichtsreich. Man kann also sagen, dass die Lichttelephonie ein bequemes und sicheres Verständigungsmittel auf kürzere Entfernungen bis etwa 6 bis 8 km Entfernung sein wird, insofern nicht Nebel und starker Rauch auch diese Entfernungen beeinträchtigen. Sehr empfehlenswert wäre ihre Anwendung z. B. auch in den afrikanischen Kolonien. Dort ist die Sichtigkeit der Luft derart gut, dass man auf 100 km Entfernung die Berge so gut sieht, als stünden sie dicht vor uns. — Aus diesem Grunde ist auch das Signalisieren mit Blinklicht (Heliographie) dort stark benutzt worden, um Telegramme zu befördern.*)

Die ersten Anfänge der drahtlosen Lichttelephonie fallen mit den ersten Anfängen der Telephonie überhaupt zusammen; denn schon Bell, der geniale Erfinder des Telephons, hatte, als er die bewunderswerte Empfindlichkeit des letzteren erkannte, sofort den Gedanken gefasst, dasselbe zur Sprachübertragung auch ohne Draht zu benutzen. Und zwar bediente er sich des Selens, eines zur Schwefelgruppe zählenden Elementes, um die erwünschte Verbindung statt durch Draht mittels Licht herzustellen. Die kristallinische Form des Selens ist nämlich ein guter Elektrizitätsleiter, der die Eigentümlichkeit besitzt, dass seine Leitfähigkeit mit der Zu- und Abnahme der Beleuchtung zu- bzw. abnimmt. Der Entdecker der Lichtempfindlichkeit des kristallinischen Selens war May, ein Assistent von Willoughby Smith, und Bell war wohl der erste, der gemeinsam mit seinem Assistenten Sumner Tainter die elektrische Lichtempfindlichkeit des Selens praktisch verwertete. Es handelte sich darum, einen Sendeapparat zu konstruieren, der durch die in ihn hineingesprochenen Sprachwellen so beeinflusst wird, dass in einem zur Empfangsstation gerichteten Lichtbündel Lichtschwankungen erzeugt werden, die den Druckschwankungen vollständig entsprechen, welche durch die Schallschwingungen in der Luft erzeugt werden. Bell und Tainter haben eine grosse Reihe verschiedener Methoden angegeben, um einen Lichtstrahl in der angegebenen Weise zu beinflussen.

Wer sich genauer über diese Versuche Bells

*) Vgl. »Welt der Technik« No. 24 vom 15. Dezember 1904.

## Antonio Canova. — In Memoriam.



Canovas Christinen-Denkmal in der Augustinerkirche zu Wien.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erfuhr die bildende Kunst in ihren beiden Hauptzweigen, in der Malerei und in der Plastik, so bedeutende Veränderungen, dass man zu jener Zeit glaubte, eine neue Kunstepoche sei im Entstehen begriffen. Namentlich zwei Künstler, die fast zu gleicher Zeit in Rom auftraten und als Meister neuer Schulen bezeichnet und verehrt wurden, der Maler David und der Bildhauer Canova, waren es, die beide neue, früher nicht betretene Pfade wandelten. Beide Künstler hatten sich unabhängig von einander gebildet, hatten auch ganz verschiedene Manieren und Anschauungen, eines nur hatten sie gemeinsam, sie wichen beide vollständig von der Kunstweise ihrer unmittelbaren Vorgänger in Frankreich und Italien ab; beide brachten neues Leben und neuen Geist in ihre Kunst, und beide hatten das günstige Geschick, von ihren Zeitgenossen auf das höchste bewundert und verehrt zu werden.

Namentlich Canovas Ruhm wurde von tausenden Zungen verkündet, seine Lobredner waren so zahlreich und so laut, dass kein Tadler, kein Kritiker gehört werden konnte; seinen Landsleuten erschien er als nationaler Heros, bestimmt, die Wiedergeburt jenes glorreichen Kunstzeitalters zu bewerkstelligen, das als cinquecento in der Kunstgeschichte der Welt bekannt ist, und vom Schicksal ausersehen, die italienische plastische Kunst abermals zu jener Höhe emporzuführen, auf der einst ein Michel Angelo gestanden hatte. In dem Masse, in dem sich die Italiener zu jener Zeit politisch gedemütigt sahen, suchten sie sehnsüchtigst nach dem Manne, der es vermochte, wenigstens in der Kunst, die italienische Weltherrschaft neu zu begründen und zu behaupten, und in Canova glaubten sie diesen Helden gefunden zu haben.

Antonio Canova wurde am 1. November 1757, also genau vor 150 Jahren, auf der venetianischen terra firma in Possagno bei Treviso als Sohn eines wenig begüterten Steinmetzen geboren. Die Canovas wie die Zardos, aus welcher Familie seine Mutter Angela stammte, betrieben schon seit Generationen das Steinmetzgewerbe in sehr bescheidenem Umfange, und Antonio war schon als Kind dazu bestimmt, einstmals, wie Vater und Ahne, ein kleiner Steinmetz zu werden. Schon als Knabe von drei Jahren verlor er den Vater, und als seine Mutter bald darauf heiratete, war für das Kind kein Platz mehr im Elternhause, und sein Grossvater, Pasino Canova, der selbst eine kleine Werkstatt besass, nahm sich des verwaisten Knaben an und ihn in sein Haus. Hier lernte Antonio frühzeitig den Marmor behandeln und den Meissel führen, wenn auch von künstlerischer Anleitung nicht die Rede sein konnte. Bald zeigte sich beim Knaben Lust und Anlage zum Formen, ohne dass er Gelegenheit gefunden hätte, sein natürliches Geschick betätigen zu können. Da wollte es der Zufall, dass der Nobile Falieri, dem das Dorf Possagno gehörte, einmal eine Gasterei gab, und der Koch den zwölfjährigen Canova zur Hilfeleistung in die Küche nahm. Canova modellierte aus Butter einen Löwen

informieren will, wird reiches Material in Ernst Ruhmers Werk: »Drahtlose Telephonie«, das im Selbstverlage des Verfassers, Berlin 1907, erschienen ist, vorfinden, ein Buch, das, mit instruktiven Illustrationen ausgestattet, so ziemlich alles enthält, was über drahtlose Telephonie heute gesagt werden kann. Wir kommen übrigens noch auf dieses Buch zurück.

Bells Versuche mit dem von ihm »Photophon« genannten Apparat hatten plötzlich eine grosse Erregung unter den Physikern und Elektrikern ausgelöst, und die Idee, ohne Drahtverbindung telephonieren zu können, der man ursprünglich eine weit grössere Bedeutung beilegte als ihr in Wirklichkeit wohl zukommen dürfte, beschäftigte alle spekulativen Köpfe, soweit sie sich für Elektrotechnik interessierten.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts fand der deutsche Physiker Simon das gewünschte Mittel, die bekannte »sprechende Bogenlampe«, unter deren Benutzung er die Bellschen photophonischen Versuchen fortsetzte. Es gelang ihm auch, eine drahtlose telephonische Verbindung auf eine Entfernung von 2,5 km in Göttingen herzustellen.

Ernst Ruhmer begann seine Arbeiten am Beginne des Jahres 1900. In seinem vorbesprochenem Werke sind die mannigfachen mühevollen Versuche einzeln besprochen, bei denen er gleichfalls die »singende« oder »sprechende« Bogenlampe benutzte. Die von ihm in der Ausstellung vorgeführten Apparate für Lichttelephonie repräsentieren wohl deren leistungsfähigste Art, denn man konnte mit ihnen sowohl bei Tag wie bei Nacht auf eine Entfernung bis zu fünf deutschen Meilen telephonieren. Einer der wichtigsten Bestandteile, ohne den Lichttelephonie nicht möglich wäre, ist die



Abb. 2. Versuche mit Lichttelephonie am Wannsee.

---

als Tafelaufsatz, und dieser erregte die Aufmerksamkeit des Nobile und der Tischgesellschaft. Es scheint, dass Löwen schon frühe die Einbildungskraft des Knaben beschäftigten, (der diese Tiere wahrscheinlich nur aus Bildern kannte und niemals in natura gesehen haben dürfte), denn auch in späterer Folge bringt er Löwengestalten, die ihm stets meisterhaft gelangen, bei verschiedenen seiner Denkmäler an. Die beiden Falieri, Vater und Sohn, liessen ihn nun vor allem in der Schule eine der damaligen Zeit entsprechende Vorbildung geniessen und gaben später den 14jährigen Knaben zu einem von Venedig nach Possagno übersiedelten Bildhauer, Giuseppe Torretti, in die Lehre. Ein bedeutender Künstler war aber auch der Lehrer nicht, und in die Hallen der Kunst konnte er seinen Zögling nicht einführen. Immerhin lernte Canova das Handwerksmässige in der Kunst, und nach dreijähriger Lernzeit legte er ein Probestück ab, indem er in weichem Marmor eine Euridice meisselte. In späteren Jahren meisselte er als Gegenstück einen Orpheus, brachte beide Bildwerke in künstlerische Beziehung zu einander und vereinigte sie zu einer Gruppe. Diese vorerwähnte Probearbeit liess den Jüngling befähigt erscheinen, die Kunstakademie in Venedig zu besuchen, wohin er von seinem Gönner Falieri geschickt wurde. Und hier beginnt das eigentliche Kunststudium Canovas.

Das Venedig jener Zeit war nicht mehr das Venedig vergangener Tage. Politisch war die Republik zurückgegangen, der Staat ohnmächtig, der Adel verarmt, das Volk entnervt. Aber auch in der Kunst waren die glanzvollen Tage von einst für immer verschwunden. An der Stätte, wo einmal Bellini, Giorgione, der grosse Tizian, Palma Vechio, Canaletto und Andere unvergängliche Kunstwerke geschaffen hatten, war dürre Oede eingetreten, der letzte Meister, Tiepolo, der noch einmal die Sonne der Kunst über Venedig leuchten machte, war fern der Heimat gestorben, ehe Canova nach Venedig kam, das damals sich keines einigermassen bedeutenden Meisters rühmen konnte; und besonders in der Plastik herrschte ein sehr unerfreulicher Tiefstand. Nichtsdestoweniger arbeitete Canova mit Feuereifer, und bald hatte er das Glück, dass sich schon in Venedig gute Aufträge einstellten. Er schuf eine Gruppe, Apollo und Daphne, einen jungen Herkules, der die Schlangen erwürgt, eine Büste des Dogen Paolo Renieri und für die Stadt Padua die Statue des Marchesi Poleni in Lebensgrösse. Hier schuf er auch das Werk, das zuerst allgemein auf den jungen Künstler aufmerksam machte, das gewissermassen ihm den Pfad des Ruhmes eröffnete, die Gruppe Dädalus und Ikarus. Diese Gruppe wurde beim Mariä Himmelfahrtsfest 1779 öffentlich ausgestellt und vom Ritter Pisani erworben. Später ging das Werk in den Besitz der Akademie von Venedig über. Allgemein war der Beifall, den es fand, und es brachte denn auch eine grössere Einnahme. — Jetzt schien dem jungen Mann eine schöne Zukunft in Venedig zu winken, es zog ihn aber nach Rom, der ewigen Stadt, der Senat von Venedig bewilligte ihm einen Jahrgehalt von 300 Dukati, und gegen Ende des Jahres 1779 reiste Canova im Gefolge des Venezianischen Gesandten nach Rom.

In Rom hatten noch in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Schüler Berninis die Kirchen mit Apostel- und Heiligenstatuen und mit Grabdenkmälern geschmückt, und es war eine Ueberspannung und eine Abspannung eingetreten. Während der letzten drei Jahrzehnte vor Canova war kein einziges neues Werk der Skulptur von irgendeinem Werte angefertigt worden, der einzige Bildhauer von einiger Bedeutung, der zu jener Zeit in Rom arbeitete, Cavaceppi, beschäftigte sich nur mit Ergänzungen alter Bildwerke für die Sammlungen Roms und für den von ihm schwungvoll betriebenen Antiquitätenhandel. Der blinde Enthusiasmus für den ausschweifenden Geschmack Berninis

schon besprochene Selenzelle. Sie besteht aus einem Glaskörper, auf dem zwei dünne Platindrähte spiralförmig aufgewickelt sind, so dass sie sich nirgends berühren. Dieser Glaskörper mit den Drähten wird mit einer dünnen Schicht von geschmolzenem Selen überzogen, so dass die Drähte, deren Gewinde so nahe als möglich aneinander gerückt sind, vollständig mit Selen überzogen sind, und jetzt die Möglichkeit gegeben ist, dass ein Strom von einem Draht zum andern übergeht, was früher, als die Drähte noch isoliert nebeneinander lagen, nicht möglich war. Nun ist aber der Widerstand des Selens gegen Elektrizität bei Dunkelheit sehr stark, bei grosser Helle sehr schwach, und in dem Masse, in dem die Lichtschwankungen erfolgen, erfolgen auch die Stromschwankungen, und zwar mit einer Präzision und Schnelligkeit, der unser Auge auch nicht im geringsten gewachsen ist. Die Selenzelle nimmt Lichtschwankungen, die nur den hundertsten, ja den tausendsten Teil einer Sekunde andauern, von unserm Auge also nicht bemerkt werden können, mit vollster Sicherheit auf und bewirkt dementsprechend Stromschwankungen. Wenn wir nun in einen Selenzellenstromkreis einen Telephonhörer einschalten, verursachen die Stromschwankungen Töne, die wir hören, auch wenn unser Auge den Lichtschwankungen, welche die Stromveränderungen verursachen, nicht folgen konnte. Denn unser Ohr vernimmt Töne, welche durch die minimalsten Stromschwankungen hervorgerufen werden. Kann man also die Starke einer Lichtquelle genau im Rhythmus unserer Sprache wechseln lassen, dann ist das Problem der Lichttelephonie gelöst. Das entsprechende Mittel ist, wie oben bereits angedeutet, die »singende« oder »sprechende« Bogenlampe. Man hat schon bei den gewöhnlichen Gleichstrom-Bogenlampen, bei denen der Strom von einer Kohlenspitze zur andern übergeht, die Erfahrung gemacht, dass alle Stromschwankungen, welche bei ungleichartigen Stellen in den Kohlenstiften auftreten, ein zischendes oder brummendes Geräusch verursachen. Wohl nicht durch das Auge, aber durch sehr empfindliche photographische Platten konnte man nun feststellen, dass mit den Stromschwankungen auch die Lichtstärke variiert. Wenn man nun den elektrischen Strom einer Bogenlampe so beeinflusst, dass er nach den Tonschwingungen eines gesprochenen Wortes ab- und zunimmt, wird es auch möglich sein, das Licht der Lampe in derselben Weise vibrieren zu machen und durch dessen Uebertragung auf die Selenzelle die von uns bereits geschilderte Wirkung auszuüben. Und als Mittel hierzu bediente man sich des Mikrophons und des Transformators. Spricht man gegen die Platte eines Mikrophons, so wird das Kohlenpulver durch die Schallschwingungen mehr oder weniger zusammengepresst und lässt mehr oder weniger Strom durch. Der Strom im Mikrophon folgt demnach genau dem Rhythmus der Sprache. Durch den Transformator wird er nun in passender Weise dem Bogenlampengleichstrom übergelagert, und nun erhalten wir einen Bogenlampenstrom, der in schwachen Wellen dem in das Mikrophon gesprochenen Worte folgt. Die Bogenlampe wird »redend«, und deutlich hören wir, was in das Telephon hineingesprochen wird. An und für sich schon ein interessantes physikalisches Objekt.

Bei der Lichttelephonie ist die redende Bogenlampe der Sender. Mittels eines Parabolspiegels werden ihre Strahlen auf die entfernte Empfangsstation geworfen, und hier trifft das Strahlenbündel die Selenzelle, welche, den Lichtschwankungen folgend und auf sie reagierend, jene Schwankungen

---

und seiner Schule, der ein Jahrhundert gedauert hatte, war endlich geschwunden, die Bildwerke des Altertums kamen wieder zu Ehren und zu Ansehen, und man fing an, das für abscheulich zu finden, was man bisher bewundert, wenn nicht vergöttert hatte. Dieser Umschwung in der Wertschätzung der Kunstwerke der Antike ist an die Namen der beiden Deutschen: Raffael Mengs und Winkelmann geknüpft.

Hier begann nun Canova zu arbeiten mit immer grösserem Erfolge; seine Werkstätte wurde nicht allein die grösste, sondern lange Zeit hindurch, bis ein gleicher, gottbegnadeter Künstler nach Rom kam, die einzige, in der man wirklich grosse Aufgaben durchführen sehen konnte. Erst nach zehn Jahren trat ein neuer Mitbewerber um die Krone der Unsterblichkeit auf dem Kampfplatz in Rom auf, Thorwaldsen, der, ein unbekannter, junger Mann, durch sein erstes Werk in Rom, einen Jason in Ueberlebensgrösse, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich lenkte. Aber Canovas Ruhm war bereits zu fest begründet, und sein Künstleransehen zu gross, als dass es irgendjemand, und selbst dem grossen Thorwaldsen, gelungen wäre, sich auf eine überwiegende Art geltend zu machen und ihm den errungenen Kranz zu entreissen. Wurde doch Canova von seinen Bewunderern mit den Grössten der alten Kunst verglichen, und durch seine hohe persönliche Liebenswürdigkeit gewann er überdies die Herzen aller, die ihn kannten. Wie ein Fürst wurde er von Lobrednern umschwärmt, sein Perseus dem Vatikanischen Apoll vorgezogen, und schon in wenigen Jahren war sein Ruhm so weit gediehen gewesen, dass nicht nur aus allen Teilen Italiens, dass auch aus dem Ausland, aus Frankreich, aus Oesterreich, ja, aus Amerika, das damals noch durch eine Welt von Europa getrennt war, ihm Aufträge zukamen.

Wer kennt nicht Canovas Meisterwerke, wem sind sie nicht durch die Reproduktionen bekannt, die in der ganzen Kulturwelt verbreitet sind? Wem nicht bekannt die Gruppe: »Theseus auf dem erschlagenen Minotaurus sitzend«, der dann in späteren Jahren die Gruppe: »Theseus im Kampfe mit dem Centauren« (jetzt im k. k. Hofmuseum in Wien) folgte? Oder die beiden Grabdenkmäler für die Päpste Clemens XIII. (Rezzonico) und Clemens XIV. (Ganganelli), der den Jesuitenorden aufgelöst hatte und bald darauf starb. Ueber dieses letztgenannte Denkmal wird berichtet, dass Ganganelli keine Aussicht hatte, ein monumentales Grabdenkmal zu erhalten, denn er hatte keinen mit Schätzen bereicherten Nepoten hinterlassen, der ihm nach seinem Tode ein Denkmal errichtet hätte. Auch dem Franziskanerorden, dem er angehört hatte, waren ausser der Ehre, in ihm der Kirche ein Oberhaupt gegeben zu haben, keine weiteren Vorteile zugegangen, die ihm die Pflicht besonderer Dankbarkeit auferlegt hätten. Und so wäre denn vielleicht einer der bekanntesten Päpste ohne Denkmal geblieben, wenn nicht mehrere Jahre nach dem Tode Ganganellis von unbekannter Hand, durch eine Mittelsperson, bei dem Kupferstecher Volpato eine Summe von 18 000 Reichstalern niedergelegt worden wäre, mit dem Auftrage, dafür dem Papst Ganganelli ein Denkmal in der Kirche seines Ordens zu errichten, und mit der Bedingung, dass der Orden sich vor dem Publikum als Stifter bekennen solle, damit der wahre Geber für immer unbekannt bleibe. Erst nach Jahren wurde es durch Zufall bekannt, dass ein ehemaliger Kammerpächter, Carlo Giorgi, der durch Ganganelli eine Pachtung zugewiesen erhalten hatte und dadurch reich wurde, aus Dankbarkeit die Stiftung gemacht hatte. Der Auftrag wurde Canova zuteil, der hier zum erstenmal mit dem bisher gebräuchlichen Kirchenstil vollständig brach, eine neue Richtung inaugurierte und mit diesem Monumentalbild in die erste Reihe der gefeiertsten römischen Meister trat. Da sah man kein Beiwerk, keine Ausladungen und keine Bogen, keine Schnörkel und

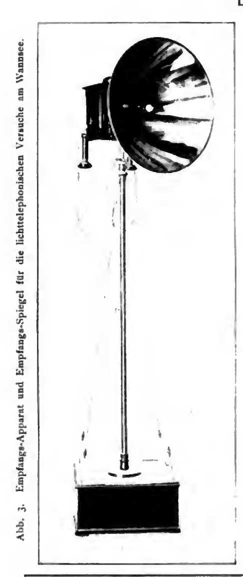


Abb. 3. Empfangs-Apparat und Empfangs-Spiegel für die lichttelephonischen Versuche am Wannsee.

im Telephonstromkreis erzeugt, die dann als deutlich vernehmbare Laute und Worte im Telephon zutage treten.

In der Ausstellung betrug die Entfernung zwischen Sender und Hörer nur 70 m. Es sind jedoch schon Entfernungen von mehr als 30 km durch den die menschliche Sprache übermittelnden Lichtstrahl überbrückt worden.

Ruhmer hatte versucht, die Lichtintensitätsschwankungen des Flammenbogens beim Sprechen mit Hilfe der Photographie zu fixieren und zu untersuchen, und zwar bediente er sich zu diesem Zwecke eines Kinematographen. Es gelang ihm auch tatsächlich, schöne phono-photographische Bilder der Laute herzustellen, so dass man bei einiger Uebung diese vom Film ablesen konnte.

Diese Films benutzte Ruhmer, um das Phonogramm zur Reproduktion der Schallwellen zu verwenden, und auch dieser Versuch ist glänzend gelungen. Durch die verschieden schwarze Färbung des Films wurde eine den aufgenommenen Schallwellen entsprechende undulierende Beleuchtung der Selenzelle hervorgerufen, die sich in den Telephonen wieder in Schallwellen umsetzte.

Im Juli 1902 machte dann Ruhmer seine ersten Versuche über weite Strecken; zuerst am Wannsee, bei denen er von der Hagener Akkumulatorenfabrik A.-G., die damals ihr Motorboot »Germania« dort ausgestellt hatte, und von der Elektrizitäts-A.-G. vorm Schuckert in Nürnberg unterstützt wurde. Letztere hatte das Boot mit einem Scheinwerfer von 35 cm Oeffnung versehen. Der erste Versuch ging über eine Strecke von 1,5 km, ein zweiter über eine Entfernung von 3,4 km; später überbrückte man Distanzen von 7 km, hierauf gelang es, noch gute Resultate bei Entfernungen von 14 km zu erzielen und schliesslich bei noch weit grösseren Distanzen. Im Frühjahr 1903 wurden auf den im Kieler Kriegshafen befindlichen Kriegsschiffen, die fast durchgängig mit Scheinwerfern ausgestattet sind, Versuche mit der Lichttelephonie angestellt, wo sich deren praktische Verwendbarkeit zur Uebertragung der Sprache von Schiff zu Schiff und von Schiff zu Land erwies. Wenn man farbenempfindliche Selenzellen bei diesen Operationen anwendet, kann man auf dem vom Scheinwerfer ausgehenden

---

Voluten, keine Festons und Blumen, mit denen die Epigonen Berninis, die den Meister an Grösse nicht erreichen konnten, und ihn deshalb durch übertriebene Pracht überbieten wollten, zu wirken versuchten. Canovas Ganganelli wirkte durch seine überwältigende Schlichtheit wie eine Erlösung. Bloss drei Figuren, die »Mässigung«, die »Milde« und in der Höhe die sitzende Figur des Papstes in der Tiara, mit segenspendend ausgestreckter Hand. Die starke Wirkung, die dieses Monument ausübte, äusserte sich sofort darin, dass der noch junge Canova den Auftrag erhielt, auch für die Peterskirche ein Grabmal zu schaffen, das schon erwähnte Grabmal des Papstes Clemens XIII. Acht Jahre lang arbeitete der Künstler an diesem Denkmal, das man das Hauptwerk der ersten Periode seiner Künstlerschaft nennt, und das den Ruhm des Meisters verkünden wird, bis das letzte Stückchen Marmor abgebröckelt sein wird. Auch hier krönt die Porträtstatue des knieenden Papstes das Ganze, auch hier sind zu beiden Seiten des Sarkophags zwei Idealgestalten, die »Religion« und die Gestalt eines Jünglings mit umgekehrter Fackel, postiert, hierzu kommen aber noch als Grabeswächter zwei gewaltige Löwen. Dieses Rezzonico-Denkmal, das die aus der Antike abgeleiteten Forderungen einer echten Kunst ganz erfüllte, konnte wohl als das bedeutendste Grabdenkmal jener ganzen Epoche bezeichnet werden und hätte allein genügt, dem Schöpfer Unsterblichkeit zu verleihen. Nur einmal hat sich Canova noch selbst übertroffen, als er das Denkmal der Erzherzogin Christine bildete.

Von seinen zahireichen Werken wollen wir hier nur an die Gruppen erinnern: Amor und Psyche, Venus und Adonis, beide in mehrfachen Ausführungen, an die beiden Faustkämpfer, an Herkules und Lychas, Venus und Mars, Perseus mit dem Medusenkopf, an die Bildwerke Ajax und Hektor, an die büssende Magdalena, an die Kolossalstatue Napoleons I., an die Porträtstatue der Frau Lätitia Bonaparte, der Mutter Napoleons, an die berühmte Porträtstatue von Paoline Borghese, der Schwester Napoleons, an die Statue der Königin Maria Luise (in der Pinakothek in Parma), an die Statue Washingtons, bestellt von der amerikanischen Regierung, erinnern, ferner an die zahlreichen Reliefs, so z. B. Priamus Tod, die Prozession der trojanischen Matronen, Venus mit den Grazien vor dem Mars tanzend, Geburt des Bachus, Tod des Adonis, die fünf verschiedenen Sokrates-Darstellungen, Abnehmung Christi vom Kreuze.

Das Vollendetste leistete er aber mit seinen Grabdenkmälern. Ausser den beiden bereits genannten ist noch zu nennen das Denkmal für den Senator Giovanni Falieri, den ersten Gönner Canovas, auf dem Landsitze in Possagno, das des Giovanni Volpati, des Freundes Canovas, in Santo Apostoli in Rom, das der Stuarts in der Peterskirche in Rom, Friedrichs von Oranien in der Kirche der Eremitani in Padua, das Denkmal Alfieris in Santa Croce in Florenz, dann das herrlichste von allen, das Christinen-Denkmal in der Augustinerkirche in Wien und sein eigenes Denkmal in der Kirche al Frari in Venedig. Dieses Denkmal war von ihm für den in dieser Kirche begrabenen Tizian entworfen worden; als er aber selbst unerwartet schnell vom Tode ereilt worden war, wurde ihm selbst nach diesem Entwurfe ein Ehrendenkmal in dieser Kirche gesetzt, und 25 Jahre später das ihm gegenüber stehende Grabmal Tizians fertiggestellt, so dass die beiden Monumente dieser Gewaltigen in der Kunst sich jetzt gegenüberstehen.

Die letzte Epoche seines Schaffens war überaus fruchtbar, und zahlreiche Männer- und noch zahlreichere Frauenbüsten stammen aus dieser Zeit. Es galt als höchste Auszeichnung, von Canova modelliert oder gar gemeisselt zu werden, und als er bei einem Aufenthalte in England so mit Ehren überhäuft wurde wie kein Künstler vor ihm, nahm er nur einen Auftrag für eine Porträtbüste an, vom Prinz-Regenten. Auch in seiner Heimat, der er nicht nur als Künstler zur

Strahlenbündel mehrere Gespräche gleichzeitig übertragen, sowie auch Gespräche in entgegengesetzter Richtung zu gleicher Zeit abhalten.

Bei der **Hydrotelephonie** bildet die Stromverzweigung zwischen zwei in einem homogenen unbegrenzten Leiter befindlichen Elektroden die physikalische Grundlage. Wenn man zwei angemessen grosse Erdplatten ins Wasser versenkt und in geeigneter Weise mit der Senderanordnung verbindet, verlaufen die Stromfäden nicht allein in der direkten Verbindungslinie der beiden Platten, sondern verbreiten sich auch im umgebenden Wasser. Versenkt man nun in gleicher Weise wie beim Sender zwei Platten und verbindet sie durch eine Leitung, in welche ein Telephon eingeschaltet wird, wird die Linie von einem Teilstrom des Sendestromes durchflossen, der allerdings nur sehr schwach ist. Da jedoch ein Telephon schon auf minimale Stromkräfte anspricht, so hört man in dieser Leitung alles, was beim Sender gesprochen wird. Es genügt auch, wenn die Platten in feuchtes Erdreich statt in Wasser gesteckt werden. Brauchbare Ergebnisse hat man trotz vieler Versuche bisher nicht erzielt und wird sie wohl auch fernerhin nicht erzielen. Auf einigermassen grössere Entfernungen ist diese Art der Telephonie wohl kaum verwendbar und praktische Bedeutung wird sie wohl nie erlangen.

Auch die **Induktionstelephonie** dürfte wohl kaum angesichts der Vorteile, die die Lichttelephonie und die Wellentelephonie bieten, jemals von weitreichender Bedeutung werden, obgleich anfangs bedeutende Physiker sich mit ihr beschäftigten und sie einige Zeit hindurch die Korrespondenz zwischen dem Land und den Leuchttürmern an der schottischen und irischen Küste ermöglichte. Bei ihr wird die Uebertragung mittels elektromagnetischer bzw. elektrostatischer Induktion bewirkt. Bei der ersten Art werden die Induktionsströme durch die magnetischen Wirkungen von Mikrophonströmen hervorgerufen, während bei der letzteren Art es sich um Ladeerscheinungen handelt. Den einfachsten Fall der Induktionstelephonie bildet das Mithören eines Gespräches, das in einer am gleichen Gestänge verlaufenden Telephonleitung geführt wird. Trowbridge von der

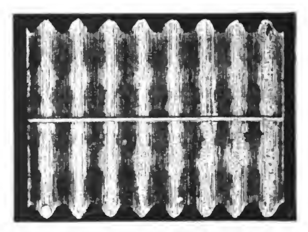


Abb. 4. Lichtbogen bei der Wellentelephonie unter dem Einfluss des Vokals O (nach einer lichtschwachen photographischen Aufnahme).

Harward-Universität untersuchte zuerst diese Erscheinung, aber auch die auf Grund seiner Versuche erzielten praktischen Resultate waren bedeutungslos. Ein besseres Resultat erzielte Gavey im Jahre 1894, als er in einem mittleren Abstande von 2,1 km auf jeder Seite des Loch-Ness-Sees im schottischen Hochland je einen Draht parallel zueinander auf eine Länge von ungefähr 6,5 km

---

Zierde gereichte, der er auch als Politiker ganz unermessliche Dienste geleistet hatte, wurde er mit Ehren überschüttet; im Vatikanischen Museum wurde ein eigenes »Cabinetto di Canova« eingerichtet, in dem sein Perseus, flankiert auf beiden Seiten von den zwei Gladiatoren, Aufstellung fand, und das jetzt noch eine der Hauptzierden des Museums bildet. Die bedeutendsten Akademien Italiens ernannten ihn zum Principe, zum Ehrenpräsidenten, der römische Senat trug seinen Namen in das »goldene Buch des Kapitols« ein, der Papst ernannte ihn zum Marchese von Ischia. Als er von Paris heimkehrte, von wo aus er die Rücksendung der von den Franzosen geraubten italienischen Kunstschätze, deren Rückgabe Canova beim Wiener Kongress durchgesetzt hatte, überwachte und leitete, wurde er von allen Städten, die er berührte, wie ein Nationalheld gefeiert. Das war der Höhepunkt seines Lebens.

Am Anfang des Greisenalters beschloss Canova, sich selbst ein königliches Grabmal zu erbauen, eine Kirche in Form eines antiken Tempels. Er wusste, dass ihm nach seinem Tode unzweifelhaft ein Begräbnisplatz und ein Denkmal in der Peterskirche zugebilligt werden würden, aber er wollte in dem kleinen Ort begraben werden, in dem er geboren worden war, und so legte er in dem Dorf Possagno am 11. Juni 1819 den Grundstein zur Dreifaltigkeitskirche, die, in Form dem römischen Parthenon gleichend, von Canova aus eigenen Mitteln erbaut wurde. Den Schmuck des Baues, der hoch auf einem Hügelrücken über dem Dörfchen thront, bildet die »Pietà«, eine Gruppe, von Canova entworfen, aber auch sonst ist die Kirche mit Friesen von Canova geziert. Seine vielen Modelle, seine Bilder, zahllose Büsten, Medaillons, kurz alles, was von Canovas Künstlerhand herrührt, insoweit es sich nicht im öffentlichen oder Privatbesitz befindet, ist dort zu einem Canova-Museum vereint, und inmitten seiner Werke, der Pietà gegenüber, ruht hier in einem von ihm selbst geschaffenen Sarkophag der Künstler unter der gewaltigen Kuppel der Kirche, die zu seinem Grabgewölbe wurde. Vor dem Sarkophag steht seine Porträtbüste, sowie die seines Stiefbruders Sartori, der zugleich auch sein treuester Freund war, und dessen Sarkophag gleichfalls in der Dreifaltigkeitskirche steht. Tritt der Fremde aus der Kirche in die mächtige Vorhalle, sieht er zu seinen Füssen das schöne Landschaftsbild und den Ort mit dem kleinen, noch erhaltenen Häuschen, aus dem der grosse Künstler hervorgegangen war. Kirche, Museum und Geburtshaus werden heute als Heiligtum in Italien geehrt.

Rasch hat der Tod Canova ergriffen. Am 13. Oktober 1822 verschied er ohne Todeskampf, mit verklärtem Gesicht. »Anima bella e pura« waren seine letzten Worte.

In Venedig verursachte die Kunde von seinem Tode eine derartige Aufregung, dass man geradezu Unruhen befürchtete. Am 16. Oktober wurde der Leichnam in der Markuskirche eingesegnet und hunderte von Gondeln folgten der Leichengondel. Als der Zug auf dem Canale grande die Akademie passierte, wurde der Ruf laut, den Sarg in den Hauptsaal zu tragen und vor Tizians grosses Bild, die »Assunta«, niederzustellen. Aber der österreichische Patriarch verweigerte die Erlaubnis. Da fassten, kurz entschlossen, Cicognaro, der sofort auf die Kunde von der schweren Erkrankung Canovas von Padua nach Venedig geeilt war, und noch einige Freunde den Sarg und trugen ihn ohne Erlaubnis in den grossen Saal, der nur von einer einzigen Fackel beleuchtet wurde. Hier hielt Cicognaro vor Tizians »Assunta« eine ergreifende Trauerrede, und hierauf wurde der Sarg nach Possagno gebracht. Noch am selben Tage wurde von Cicognaro eine Subskription eingeleitet, und von deren Erträgnis das Ehrendenkmal in der Frarikirche errichtet.

— n —

ausspannte und ihre Enden gut erdete. In die Senderleitung schaltete er ein Mikrophon ein, in die Empfangsleitung ein Telephon, welches die in das Mikrophon gesprochenen Worte genau wiedergab. Jedoch dürfte das bessere Resultat dieses



Abb 10. Robins Gurtförderer, unter 16° Erzstärke nach oben fördernd. (Zu dem Artikel »Gurtförderer«.)

Versuches wohl darauf zurückzuführen sein, dass bei demselben neben der Induktionswirkung, die bei vollständig voneinander getrennten elektrischen Stromkreisen stattfindet, auch die Leitung des Stromes durch das Wasser eine nicht unbedeutende Rolle spielte, so dass diese Methode als eine Kombination von Hydro- und Induktionstelephonie sich darstellte. Eine ausgedehnte Anwendung dieses Systems ist aber eben so wenig wie bei der Hydrotelephonie zu erwarten, denn es besteht die Notwendigkeit, sehr lange Parallelleitungen, fast in der Länge der zu überbrückenden Enfernung, anzulegen.

Von grosser Bedeutung und vielleicht noch grösserer Zukunft ist hingegen endlich die Wellentelephonie, die man bald zu realisieren versuchte, nachdem es den genialen Bemühungen Marconis gelungen war, die Wellentelegraphie zur allgemeineren Geltung zu bringen. Sie gelangte aber erst dann in ein verheissungsvolleres Stadium der Entwicklung, als es gelang, ungedämpfte elektrische Schwingungen zu erzeugen.

Es gibt nämlich gedämpfte und ungedämpfte elektrische Wellen, so wie es gedämpfte und ungedämpfte Schallwellen gibt. Der Kanonenschuss, der mit ungeheurer Tonstärke einsetzt, in Bruchteilen einer Sekunde aber bereits verflogen ist, ist stark gedämpft, der Ton einer Orgelpfeife, der minuten-, ja stundenlang erhalten werden kann, ist ungedämpft.

Auf elektrischem Gebiete entspricht dem Kanonenschuss der Entladungsfunke, wie man ihn bei den Apparaten für drahtlose Telegraphie hat, während lange Zeit hindurch ungedämpfte Schwingungen nicht erzeugt werden konnten. Jetzt bietet der elektrische Lichtbogen das Mittel hierzu. Wenn man eine Bogenlampe, die am besten in einer Wasserstoffatmosphäre brennt, an eine Gleichstromquelle anschaltet, wird sie von einem gleichmässig verlaufenden Strom durchflossen werden und der elektrische Strom wird in immer gleichbleibender Stärke von einer Kohlenspitze zur andern hinüberwandern. Schaltet man zu dieser Lampe einen Stromkreis, welcher einen Kondensator und eine Induktonsspule enthält, parallel, und bringt die Enden der Spule auf einige Zentimeter nahe, so entsteht zwischen ihnen ein ruhig brennender, in Wahrheit aber äusserst schnell wechselnder Flammenbogen, dessen einzelne Schwingungen wir allerdings nicht unterscheiden können, weil ihre Zahl zu gross ist. Wenn man nun in geeigneter Weise die so erzeugten kontinuierlichen elektrischen Wellen mikrophonisch beeinflusst, gelingt es, dieselben, der Sprache entsprechend, zum Undulieren zu bringen. Betrachten wir dann den Hochspannungsflammenbogen mit dem Oscillographen, dann sehen wir nicht mehr ein gleichmässiges Lichtband wie früher, sondern ein gezacktes Band, dessen Zacken den bekannten Schallwellenformen der verschiedenen Laute entsprechen. So sehen wir z. B. in Abb. 4 den Bogen unter dem Einfluss des Vokales O. (Die Zeichnung ist nach einer lichtschwachen photographischen Aufnahme ausgeführt.)

Will man nun drahtlos telephonieren, braucht man nur den einen Pol der Hochspannungsspule zu erden, vom andern Pol den Luftleiter in die Luft zu führen, um die ungedämpften, im Rhythmus der Schallwellen fluktuierenden elektrischen Wellen in den Raum zu senden. In der Empfängerstation wird die gesprochene Nachricht in derselben Weise



Abb. 11. Erdaushubtransporte beim Bau einer Gasanstalt. (Zu dem Artikel »Gurtförderer«.)

aufgenommen wie die drahtlosen Telegraphennachrichten aufgenommen werden.

Bereits am 23. Oktober 1906 hat Ernst Ruhmer in der Konferenz für Funkentelegraphie über derartige Versuche mit drahtloser Telephonie berichtet und hierbei die Hoffnung ausgesprochen,

dass bei Anwendung längerer Stahldrähte eine gute Uebertragung der Sprache mittels elektrischer Wellen auf mehrere Kilometer hin sich wird erzielen lassen. Tatsachlich wurde auch am 14. Dezember 1906 der Versuch gemacht, zwischen dem Berliner Laboratorium der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie und der Station Nauen (40 km) drahtlos zu telephonieren, und ist der Versuch auch vollständig gelungen. Hierüber berichtete der Unterstaatssekretär Sydow in ausführlicher Weise in der Sitzung des Berliner Elektrotechnischen Vereins vom 18. Dezember 1906.



Abb. 12. Schiffsentlade-Anlage eines Mörtelwerkes. (Zu dem Artikel »Gurtförderer«.)

Es werden die Stationen für drahtlose Telegraphie sich wohl unschwer zu Stationen für drahtlose Telephonie ergänzen lassen, es werden aber noch viele Schwierigkeiten zu überwinden sein, die heute noch einer Verallgemeinerung der Wellentelephonie hindernd im Wege stehen. Die Vorteile der Wellentelephonie gegenüber der Lichttelephonie bestehen darin, dass eine gegenseitige Sichtbarkeit der Stationen nicht erforderlich und die Uebertragung vom Zustande der Atmosphäre nicht abhangig ist, der Nachteil darin, dass absolute Geheimhaltung nicht erzielt werden kann. Auch ist man heute gezwungen, wenn man einem drahtlosen Gespräche lauscht, geduldig abzuwarten, bis der Sprechende vollständig geendet hat, und man muss seine Apparate umschalten, ehe man antworten kann.

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass die Wellentelephonie sich noch in den Kinderschuhen befindet, dass wir es mit den allerersten Anfängen zu tun haben und dass sie in ihrer weiteren Ausgestaltung, an der fast alle Kulturnationen arbeiten, gewaltige, heute noch nicht geahnte Fortschritte machen kann und machen wird, während die Lichttelephonie bereits ihren Höhepunkt erreicht haben dürfte und grössere Leistungen wohl nicht mehr zu erwarten sind. Tesla, der phantasievollste aller Erfinder der Gegenwart, sieht in der Wellentelephonie die Telephonie der Zukunft. In der Wochenschrift »English Mechanic« sagt er: »Mit geeigneten Apparaten kann eine solche telephonische Verbindung mit der grössten Leichtigkeit und Präzision auf die grössten irdischen Entfernungen bewirkt werden. Sehr bald wird es möglich sein, über einen Ozean eben so klar und deutlich zu sprechen wie über einen Tisch hinüber.« Und schliesslich: ist nicht jedes Gespräch, jede Anwendung eines Sprachrohres auch eine Form der drahtlosen Telephonie? Hat die drahtlose Telephonie nicht genug wunderbares an sich, und ist es ausgeschlossen, dass sich die Wunder noch vermehren? Und wenn man mittels eines so winzigen Stromteiles, den man millionenmal verstärken müsste, um eine Glühlampe damit zum Leuchten zu bringen, durch Draht das menschliche Wort auf tausende Kilometer hinaus verständlich machen kann, wird sich ein gleiches auch ohne Draht bewerkstelligen lassen?

Hat doch Ayrton ein Zukunftsbild gemalt, das zwar in sehr utopistischen Farben gehalten ist, wenn er sagte: »Einst wird kommen der Tag, wenn wir alle vergessen sind, wenn Kupferdrähte, Guttaperchahüllen und Eisenband nur noch im Museum ruhen, dann wird das Menschenkind, das mit dem Freunde zu sprechen wünscht, und nicht weiss, wo er sich befindet, mit elektrischer Stimme rufen, welche nur jener hört, der das gleichgestimmte elektrische Ohr hat. Er wird rufen: ‚Wo bist du?', und die Antwort wird an sein Ohr klingen: ‚Ich bin in der Tiefe des Bergwerks, auf dem Gipfel der Anden oder auf dem weiten Ozean.' Oder vielleicht wird keine Stimme antworten, und er weiss dann, dass sein Freund tot ist.«

Ob jemals dieser Tag kommen wird, ist wohl zweifelhaft. Wenn wir aber auch nur auf dem realen Boden der tatsächlichen Wirklichkeit fussen, wird die drahtlose Telephonie der Menschheit immerhin noch grosse Dienste leisten, und kann die Elektrizität das wirklich werden, als was Goethe in seinen Studien über Meteorologie vorahnend sie bezeichnete, als »das durchdringende Element, das alle Vorgänge in der Natur begleitet, als die eigentliche Weltseele.« Dr. A. M.

# Gurtförderer.

Von Professor M. Buhle in Dresden.
Mit Titelbild in Heft 19 und 16 Abbildungen.
(Schluss.)

Was die Erzförderungen betrifft, so ist in Interessentenkreisen oft die Ansicht vertreten, dass der Gummigurt von den scharfkantigen Erzstücken einen grossen und schnellen Verschleiss erleidet; die Erfahrung hat jedoch gelehrt, dass ein guter, aus den besten Zutaten hergestellter Gummigurt mindestens ebenso lange hält, wie aus Stahlblechen gefertigte Transportbänder oder Fördergefässe.

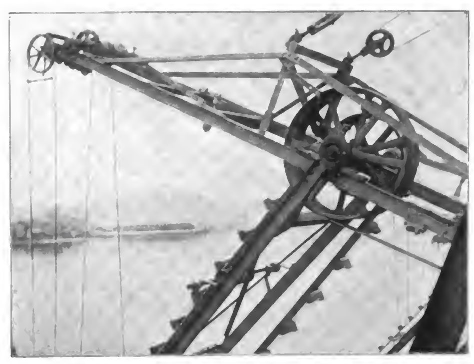


Abb. 13. Aufhängung der Sandelevatoren nebst Umstellwinde und Ausrücker in Abbildung 12.

Wie ein Automobilreifen tausend- ja millionenmal mit Steinen in Berührung kommen kann, ohne zerstört zu werden, so ist dies in erhöhtem Masse bei dem verhältnismässig langsam bewegten Gummigurt der Fall, da bei letzterem für eine sorgfältige, geeignete und sachgemässe Aufgabe des Fördergutes Bedacht genommen wird. Die amerikanischen und bereits mehrere deutsche Hüttenwerke, die sich dieser Förderart bedienen, haben mit der Beschaffung der Bänder für den Erztransport die besten Ergebnisse erzielt, so dass mehrfach über 60 solcher Förderer in einem einzigen Werk in Verwendung sind. Besonders in Pochwerksanlagen führen sich die Robins-Gurte neuerdings schnell ein.

Ebenfalls als Lesebänder (Abb. 10) lassen sich die Gurtförderer gut anstelle der früher ausschliesslich üblichen Klaubtische gebrauchen; es kommen dann wohl statt der zwei mittleren wagerechten oberen Rollen deren drei zur Anwendung (siehe Abb. 6, S. 394), damit das Tragtrum eine möglichst breite ebene Fläche erhält. Die Geschwindigkeit derartiger Sortierbänder geht bis auf 0,15 m/sk herunter.

Eine sehr bevorzugte Stellung gebührt den Gurtförderern ferner bei Aufschüttung von Halden; so tragen vielfach 750 mm breite Bänder Abfall, Schlacke, Asche und Sand auf 40 m hohe Halden, woselbst die Verteilung mittels drehbarer Ausleger erfolgt.

Für die Bewältigung von Zement, Salz, Stein und Erde kommen in erster Linie Förderanlagen in Frage, die sich leicht demontieren und wieder aufbauen lassen und welche darum so eingerichtet sind, dass sie schnell im ganzen von einem Ort zu einem andern bewegt werden können; denn gewöhnlich ist z. B. der Transport von Erdmassen mit stetig veränderlichen Arbeitsplätzen verbunden. Ferner müssen diese Transportanlagen so ausgebildet sein, dass sie allen Witterungsverhältnissen (Sonne, Regen und Schnee) Widerstand leisten. Diesen Anforderungen entspricht der Robins Gurtförderer, weil der Gummigurt durch die Veränderung der Witterung keine nennenswerte Verlängerung oder Verkürzung erfährt.

Für den Aushub von Baugruben z. B. oder sonstige Erdausschachtungen sind Gurt-



Abb. 14. Gurtförderer für die Aufstapelung des Sandes auf den Lagerplatz. Steigung des Förderers 22°. Leistung 50 cbm in der Stunde.

förderer bereits mit bestem Erfolge verwandt worden; so zeigt Abb. 11 eine Anordnung, wie sie bei den Gründungsarbeiten für den Bau eines grossen Kraft- und Lichtwerkes (120 000 PS) in New York zur Anwendung gekommen ist. Der ausgehobene Boden wurde zum Teil gleich mit der Schaufel auf den Gurt geworfen, zum Teil gelangte er mittels leichter Karren über kleine Brücken auf das Band, welches den Bauschutt zu den am Geländeufer bereit liegenden Kähnen brachte. Der Gurt war während der ganzen Zeit seiner Benutzung der rauhesten Behandlung ausgesetzt, Steine von über einem Zentner Gewicht wurden aus beträchtlicher Höhe auf ihn herabgeworfen; trotzdem verursachte er während der ganzen Zeit nicht eine einzige Betriebstörung.

Förderer von geringeren Längen kamen beim Tunnelbau der Untergrundbahn Brooklyn zur Anwendung. — Das von solchen kleinen Bändern von den Ausgrabungsstellen her geförderte Erdreich kann einem gemeinsamen Sammelförderer zugetragen werden, der entweder in einem Graben geführt ist, oder über die Erdoberfläche ansteigt und hier in Wagen oder Vorratsbehälter enleert.

Die in der Abbildung 12 dargestellte Anlage gelangte auf dem Mörtelwerke der Herren Schweitzer & Co. in Oberschöneweide bei Berlin zur Aufstellung; sie zeigt eine Reihe von Schiffselevatoren, die in einem gemeinsamen Eisengerüst gelagert sind und von einer hinteren, im Drehpunkt gelegenen Transmissionswelle aus ihren Antrieb erhalten. Das untere Elevatorende kann mittels einer kleinen, von Hand leicht zu betätigenden Schneckenwinde auf- und abwärts bewegt und so über dem zu entladenden Sandkahn eingestellt werden. Der Sand wird von den Arbeitern den Elevatoren mittels Schaufeln zugeführt (stündliche Leistung eines Elevators rund 10 cbm). Der aus den Schiffen gehobene Sand fällt dann auf zwei am Ufer entlang geführte Sammelgurtförderer, die ihn auf den schräg ansteigenden, zum Lagerplatz führenden Gurtförderer (Abb. 14) werfen. Die Endtrommel dieses Förderers, die zugleich Antriebtrommel ist, ist auf einem hohen Eisengerüst gelagert und wird mittels Hanfseiles von einer Transmission im Innern des Gebäudes aus angetrieben. Der auf den Lagerplatz geförderte Sand wird dem im Innern des Gebäudes stehenden Elevator zugeführt und gelangt von hier aus auf die Siebvorrichtung bzw. in den Mörtelmischer. Abb. 13 lässt die Aufhängung nebst Riemenausrücker und die Schneckenwinde der Schiffselevatoren erkennen.

Eine sehr bemerkenswerte Einrichtung benutzt die Stadt New York, um Strassenkehricht, Müll usw. in einen See zu stürzen. Der in einer Länge von 300 m ausgeführte Gurtförderer (Abbildung 15) ist um sein hinteres Ende drehbar und besitzt einen Abwurfwagen, der mit einem seitlichen Ausleger ausgerüstet ist, um breite Flächen verschütten zu können. Da dieser Ablader nicht selbsttätig fahrbar gemacht ist, so werden die einzelnen abgeworfenen Haufen mittels eines Wasserstrahles zerteilt und eingeebnet. Diese der Robins Co. ebenfalls patentierte Abwurfvorrichtung hat sich vortrefflich bewährt; der Gurtförderer, welcher eine Breite von rund 1500 mm besitzt, leistet im Durchschnitt 250 t/st.



Abb. 15. 300 m lange drehbare Robins-Gurtförderer zum Transport von Schutt.

Noch eine ganze Anzahl grösserer und kleinerer Anlagen für die verschiedenartigsten Massengüter (namentlich für Kohle und Asche in Kesselhäusern und Lokomotivbekohlungsstationen, für Kalksteine in Brennereien, für Holz usw. in Papierfabriken, für Rüben in Zuckerfabriken, für Baggergut, bei Stromregelungen, Goldwäschen und dergl.), auch fahrbare Gurtförderer (Abb. 16) für Waggon- und Schiffsbeladung (Salz, Früchte, Gepäckstücke usw.) sind von der Robins Conveying Co., New York, und von der Muth-Schmidt, G. m. b. H., Berlin, für die mannigfaltigsten Zwecke mit bestem Erfolg gebaut; doch ist es leider unmöglich, in diesem Rahmen auch nur annähernd, selbst nur für jede typische Anlage ein Beispiel anzuführen. Das mag ein weiterer Beweis sein für die eingangs erwähnte Behauptung von der grossen Ausdehnung der heutigen Verwendungsgebiete und von der ausserordentlichen Entwicklungsfähigkeit dieses vornehmen Förderelements.

# Die Blackwell's Island-Brücke in New York.

Hierzu das Titelbild und die Abbildung auf Seite 443.

Im East River, einem breiten Meeresarm, der die Insel Blackwell Island vom amerikanischen Festland, bzw. von der Insel Manhattan trennt, befindet sich die Insel Blackwell's Island. Sie gehört zur Stadtgemeinde New York und zahlreiche kommunale und staatliche Gebäude befinden sich auf ihr, z. B. das Gefangenenhaus, ein grosses Krankenhaus u. a. m. Nach der neuen Stadteinteilung fliesst der East-River mitten durch die Stadt New York, denn an seinem westlichen Ufer liegen die Stadtteile Manhattan und Bronx, und am östlichen der Stadtteil Long Island City mit sehr ausgebreiteten Villenansiedlungen.

Schon vor vielen Jahren war der Wunsch rege geworden, den East River an dieser Stelle zu überbrücken, und vor einigen Jahren machte sich die Stadtgemeinde New York tatsächlich daran, diesen Wunsch in die Tat umzusetzen. Der Bau der Brücke geht jetzt seiner vollständigen Vollendung mit Riesenschritten entgegen, und schon für den 1. Juli 1908 ist die Uebergabe der Brücke in den öffentlichen Verkehr vorgesehen. Vielleicht wird der Bautermin auch um einige Monate überschritten werden müssen.

New York kann die Stadt der weltberühmten Brücken genannt werden. Von den drei grössten Brücken der Erde befinden sich zwei in dieser Stadt (die dritte ist die Forth-Brücke in Schottland), und die jetzt in Bau begriffene Blackwell's Island-Brücke wird sich diesen zwei bereits vorhandenen, der alten Brocklyn-Brücke und der neuen Williamsburg-Brücke als vollwertig anschliessen. Keine andere Stadt der Erde, ja kein anderes Land hat drei solcher Brücken aufzuweisen. Während aber die zwei erstgenannten Brücken Hängebrücken sind (suspension bridges), ist die neu im Bau begriffene Brücke eine Kantilever- oder Ausleger-Brücke, die erste, die in diesem Teil der Vereinigten Staaten gebaut wurde und wird.

Die gesamte Brückenkonstruktion hat fünf Spannungen, jede von verschiedener Länge, und hat an jedem Ende einen sehr langen Aufstieg, bzw. eine Auffahrt, die teils aus Stahl, teils aus starkem Mauerwerk hergestellt sind. Der Aufgang auf der Manhattan-, also der westlichen Seite der Brücke, ist zum grössten Teile aus gewaltigen Quadern gemauert und 1051 Fuss lang. Er läuft vollständig parallel mit der 59. Strasse, und erhebt sich über die zahlreichen Schiffsanlageplätze an der Westseite des East River, wo dann die eigentliche Brücke beginnt. Die erste Spannung vom Beginn der Brücke bis zum ersten Turm hat eine Länge von 470 Fuss. Hierauf folgt die zweite Spannung in der Länge von 1182 Fuss und wird gebildet von zwei Kantilever-Armen, von denen jeder eine Länge von 591 Fuss hat. Damit ist Blackwell's Island erreicht, über welche Insel die Brücke weiter führt und auf der sich zwei Türme befinden, zwischen denen die Spannung 630 Fuss beträgt. Hierauf beginnt die Spannung über dem östlich von Blackwell Island gelegenen Teil des Wassers in der Länge von 984 Fuss und besteht gleichfalls aus zwei Kantilevern von je 492 Fuss Länge. Die letzte Spannung geht über das Long Island-Ufer von dem Turm, an dem die grosse Ostspannung endet, bis zu der grossen Aufmauerung des Abstieges von der Brücke nach Long Island City herab. Diese letzte Spannung ist 459 Fuss lang. Die Brückenstruktur (ohne Auf- und Abstieg) ist also 3725 Fuss lang. Rechnet man hierzu den Aufgang zur Brücke auf der Manhattan-Seite in bereits bekannt gegebener Länge von 1051 Fuss und den weit grösseren Aufgang auf der Long Island-Seite in der Länge von 3455 Fuss, so ergibt sich als Gesamtausdehnung der Brücke die respektable Länge von 8231 Fuss. Die Brücke wird also, vom aufgemauerten Auf- und Abstieg abgesehen, von vier Türmen und ebenso vielen Cantilevern getragen.

Für die durch Temperaturveränderungen veranlassten Längsverschiebungen wurde reichlich Sorge getragen und zwar in der Mitte der beiden grossen Spannungen, die über die beiden Rinnen des Flusses, westlich und östlich der Insel, gezogen werden. Die Träger und Glieder der Brücke sind teils aus einem besonderen Nickelstahl, teils aus gewöhnlichem Stahl, wie er zu Bauten verwendet wird, hergestellt. Der gewöhnliche Handelsstahl wurde für alle diejenigen Glieder verwendet, die einem Drucke ausgesetzt sind, ferner für den Boden der Brücke (floor), der Nickelstahl für alle die Glieder, die einen Zug auszuhalten haben. Die Verwendung von Nickelstahl ist zurückzuführen auf die Anregung des früheren Brückenkommissärs Gustav Lindenthal, nach dessen Zeichnungen und Entwürfen auch die Blackwell's Island-Brücke gebaut wird. Es hatte sich zwar eine sehr lebhafte Opposition gegen den Gebrauch dieses Nickelstahls geltend gemacht, namentlich seitens interessierter Stahlproduzenten, es zeigte sich aber bald, dass Nickelstahl um 40 bis 50 pCt. stärker ist als der gewöhnliche Stahl desselben Gewichtes.



Abb. 16. Fahrbarer Gurtförderer für Eisenbahnwaggonbeladung. (Zu dem Artikel »Gurtförderer«.)

Der Oberbau der Brücke wird getragen von gemauerten Türmen von ungewöhnlich gefälliger Zeichnung und ganz ausgezeichneter Ausführung. Die Fundamete wurden sehr sorgfältig gelegt und in Felsen gebettet; auf der Insel allerdings nur einige Fuss unter der Erdfläche, in Manhattan und in Long Island aber ungefähr 50 Fuss tief im Felsengrund. Die Pfeiler sind erbaut aus Granit mit einem Aussenbelag von Kalkstein.

Die Erbauung der Brücke ist der Pennsylvania Steel Co. übertragen. Da die Brückenstruktur ein ganz aussergewöhnliches Gewicht hat, war diese Gesellschaft genötigt grosse Vorbereitungen für die Aufstellung der Brücke zu treffen. Die ganze Brücke hat ein Gewicht von 52 000 tons; die 630 Fuss lange Spannung über der Insel wiegt allein 10 400 t oder $16^1/_2$ t für den fortlaufenden Fuss, und dieser Teil der Brücke war auch der erste, der errichtet wurde. So gross war die Last, die zu tragen war, dass man das gewöhnliche Gerüst nicht für ausreichend stark erachtete, und ein besonderes aus Stahl mit Türmen und vergurteten Trägern errichtete, das allein 1700 t wog; es war das erstemal, dass Stahl zu diesem Zwecke und noch dazu in diesem Massstabe verwendet wurde. Nachdem die Brückenspannung über der Insel vollendet war, wurden die hinausragenden Arme der Kantilever weiter ausgebaut, bis sie zum Teil über die angrenzenden beiden Wasserrinnen des East River hinüber reichten. Der gegenwärtige Stand des Baues ist durch unsere Abbildung auf Seite 443 kenntlich gemacht.

Grosse Schwierigkeit macht das Versetzen des Materials, das Herausheben aus den Schiffen, in denen es zugeführt wird, das Emporziehen oder Emporheben in die gewaltige Höhe, in der das Bauwerk geführt wird, das Anbringen

jedes Stückes an dem bereits vorhandenen Brückengerippe. Es kommen da die sogenannten »travellers« in Anwendung, die die schwersten Stahlstücke 120 Fuss hoch heben und dann genau an die gewünschte Stelle hinrücken. Diese »travellers« sind gebaut wie der Buchstabe »Z«, der obere Arm reicht über die betreffende Stelle, an der gearbeitet wird, hinaus in die Höhe, der untere Arm reicht hinunter unterhalb der Spannung. Bei einem Selbstgewicht von 500 t ist er imstande mit Lasten von 70 t zu manipulieren. Von der gewaltigen Stärke der Konstruktion möge der Umstand allein sprechen, dass die Stahlzapfen (pins), richtiger Stahlblöcke, die in die Oeffnungen an den Enden der Stahlglieder geschoben und dann versichert werden, um diese mit einander zu verbinden, eine Länge von 5 Fuss und einen Durchmesser von 14 Zoll haben und in diese Oeffnungen mit einer 5 t schweren schwingenden Ramme eingetrieben werden.

Die fertiggestellte Brücke wird eine gewaltige Leistungsfähigkeit haben und dem Verkehr grosse Dienste leisten. Sie wird zwei Stockwerke besitzen. Im unteren Stockwerk wird ein Fahrweg von 56 Fuss Weite hergestellt und zwar wird der mittlere Teil in der Breite von 36 Fuss dem Wagenverkehr gewidmet sein, während an beiden Seiten je ein Weg von 10 Fuss Breite für elektrische Strassenbahnwagen mit Oberleitung bestimmt ist. An der Aussenseite, direkt am Gitter, werden noch zwei andere elektrische Strassenbahngleise mit Oberleitung gelegt werden, so dass im Ganzen 4 Strassenbahngleise über die Brücke gehen werden. Im oberen Stockwerk werden zwei Gleise für die Hochbahn gelegt zum sofortigen Gebrauch, und zwei für einen eventuellen späteren, wenn der Verkehr sich noch steigern sollte. An den Aussenseiten werden zwei Wege von je 13 Fuss Breite für Fussgänger hergerichtet. Die Brücke wird insgesamt eine Breite von 88 Fuss besitzen.

# Leonardo da Vincis Flugtheorie.

Von Carl Buttenstedt, Friedrichshagen-Berlin.

Vor einigen Jahren veröffentlichte Rudolf Mewes hinterlassene Zeichnungen fliegender Vögel von Leonardo da Vinci, aus denen hervorging, dass dieser die elastischen Flügelspannungen während des Vogelfluges wohl gekannt, während er von einer mechanischen Wirkungsweise dieser Spannkräfte nichts eingehendes hinterlassen hat.

In dem Werke: »Leonardo da Vinci« von Marie Herzfeld (Jena 1906, Eugen Diedrichs) finden sich noch folgende Bemerkungen über das Flugproblem, wie es sich der geniale Forscher und Künstler gedacht hat:

Seite XCII. »Nach Solmi hätte Leonardo um diese Zeit noch eine andere grosse Enttäuschung erlitten. Seine Beobachtungen über den Vogelflug sind schon mehrere Male erwähnt worden. Die Manuskripte enthalten Zeichnungen zu Flugapparaten, die alle auf demselben Grundprinzip der Aktion und Reaktion beruhen.

»Die Sache, welche gegen die Luft schlägt, ruft in ihr so viel Gegenkraft hervor, wie die Luft in der Sache selbst (Tanta forza si fa colla cosa incontro all'aria, quanto l'aria alla cosa). Du siehst, dass der Flügelschlag gegen die Luft den schweren Adler in der höchsten und dünnsten Luft erhält. Umgekehrt siehst du die Luft, die sich auf dem Meere bewegt, die geschwellten Segel füllen und das schwerbeladene Schiff laufen machen. Aus diesen Beweisen magst du erkennen, dass der Mensch mit seinen grossen Flügeln, indem er gegen die widerstrebende Luft Kraft erzeugt, siegreich diese unterwerfen und sich auf ihr wird erheben können.«

Die Hauptsache bei den Apparaten sind also ungeheure Flügel, welche die Form von Fledermausschwingen sinnreich in einen beweglichen Mechanismus verwandeln. Hoben sich diese Flügel, so liessen sie, wie die Federn der Vögel, die Luft durch; senkte man sie, so schlossen sich die Oeffnungen, und die durch den Flügelschlag nach abwärts verdichtete Luft würde tragen wie ein Polster, hoffte Leonardo.

Er hatte auch an ein doppeltes Flügelpaar mit Gegenbewegung gedacht: hob sich das obere, so senkte sich zugleich das untere. Der Apparat selbst sollte möglichst den Vogelleib nachahmen, ja, den Menschenleib selbst zu einem Vogelleib machen. Die Manuskripte B und C A enthalten interessante Zeichnungen dazu. Bald sind die Flügel an den Gliedern des Menschen befestigt, bald an einem Brett, das einem umgekehrten Schneeschuh gleicht und das mit Gurten an den Rumpf gespannt ist, bald sind sie wie Ruder an einer Art von Boot angebracht. Ausserdem hatte Leonardo einen regelrechten Fallschirm erfunden. »Versuche dein Instrument auf dem Wasser«, schreibt er, »damit du fallend dir nicht weh tust«. »Du wirst einen langen Schlauch umgürtet haben, damit du beim Fallen nicht ertrinkst.«

So ausgerüstet, meinte der Vater der modernen Aeronautik — man denkt an Lilienthal — allen luftigen Abenteuern gewachsen zu sein, und er wollte um diese Zeit einen ernsten Versuch wagen. »Es wird seinen ersten Flug nehmen der grosse Vogel, vom Rücken eines riesigen Schwanes (cecero) aus, das Universum mit Verblüffung, alle Schriften mit seinem Ruhm füllend und eine ewige Glorie dem Ort, wo er geboren wurde«, prophezeit er in zwei Variationen (Ms. »Ueber den Vogelflug«, Sul volo degli uccelli, Edition Sabaschnikoff, Innendeckel 2 und Fol. 18 v.). Nun war Leonardo nachweislich im Jahre 1506 eine Zeitlang in Fiesole, das einen langgestreckten kahlen Hügel, Monte Ceceri, besitzt. Und in der Gegend lebt die Sage, teilt Solmi mit, dass beim »nackten Berg bei Florenz« ein grosser Schwan aufgeflogen sei, der dann verschwand und niemand habe ihn mehr gesehen. Gerolamo Cardano (1501 bis 1576), der berühmte Gelehrte, dessen Vater Fazio mit Leonardo innig befreundet war, der also manches über den Künstler wissen konnte und der Erbe mancher wissenschaftlichen Erkenntnis Leonardos sein mochte, schreibt — ich zitiere nach Solmi — in »De subtilitate« mit leiser Ironie:

»Auch Leonardo da Vinci versuchte zu fliegen; doch übel bekam es ihm: er war ein grosser Maler.«

Seite 28. »Teile den Traktat von den Vögeln in vier Bücher, von welchen das erste von ihrem Fliegen mittels Schlagens der Flügel sei, das zweite vom Flug ohne Flügelschlag und durch Windesgunst, das dritte vom Fliegen im allgemeinen, wie dem der Vögel, Fledermäuse, Fische, Tiere, Insekten und als allerletztes vom instrumentalen (mechanischen) Fliegen.

Die Spitze der Schwinge des Vogels führt sich in der Luft auf, wie es die Spitze des Ruders im Wasser tut, oder der Arm oder besser die Hand des Schwimmers unter dem Wasser.

Die einfache Bewegung, die die Flügel der Vögel haben, ist für sie leichter, wenn sie sich erheben, als wenn sie sich senken. Diese Leichtigkeit der Bewegung entsteht aus zwei Ursachen, deren erste ist, dass das sinkende Gewicht (des Vogels) selbst ein wenig die Federn in die Höhe hebt; die zweite ist, dass, nachdem die Flügel obenauf konvex sind und darunter konkav, die Luft leichter dem Anprall der Schwinge beim Aufflug entweicht als beim Niedersenken, wo die in der Konkavität eingeschlossene Luft eher eine Verdichtung erzeugt, als ihre Flucht hervorruft.

Wenn der Vogel sich nach der rechten oder der linken Seite drehen will, beim Schlagen der Flügel, dann wird er dort den Flügel tiefer schlagen,*) wo er sich hinkehren will,

*) Anmerkung Buttenstedts: »Das darf nicht heissen: »tiefer schlagen«, sondern »tiefer halten«, weil ein »Tieferschlagen« nach der andern Seite lenken würde, ein »Tiefer« und etwas »Rückwärtshalten« (wobei dieser Flügel stets etwas eingezogen wird), aber ein Lenken nach derselben Seite nach sich zieht; der Vogel bekommt schon durch das Einziehen eines Flügels eine tiefere Lage nach dieser Seite; und das hat wohl den scharfen Beobachter Leonardo dazu veranlasst, zu sagen: der Vogel »schlägt« den Flügel tiefer. Man sieht — scheint mir — dass die Uebersetzerin genau wörtlich übersetzt hat, um keine technischen Fehler zu begehen.

und so wird der Vogel die Bewegung nach dem Antrieb (impeto) jenes Flügels drehen, der sich mehr bewegte, und macht die reflektierte Bewegung unter dem Wind, von der entgegengesetzten Seite.

Wenn der Vogel mit seinem Flügelschlag sich erheben will, hebt er die Schultern und schlägt die Spitzen seiner Schwingen gegen sich und wird so die Luft verdichten, die sich zwischen die Enden der Flügel und die Brust des Vogels legt und deren Spannung den Vogel in die Luft hebt.

Der Geier und die andern Vögel, die wenig mit den Flügeln schlagen, suchen immer den Lauf (corso) des Windes auf, und wenn der Wind oben herrscht, dann werden sie in grosser Höhe gesehen, und herrscht er unten, bleiben sie tief unten.

Wenn der Wind in der Luft herrscht, dann schlägt der Geier mehrere Male die Luft in seinem Fliegen, in solcher Art, dass er sich hoch hebt und Antrieb (impeto) erwirbt, mit welchem Antrieb er dann, sich ein wenig herabsenkend, eine lange Strecke ohne Flügelschlag geht, und wenn er gesunken ist, macht er von neuem das gleiche und so fährt er sukzessiv fort, und dies Sinken ohne Flügelschlag rechtfertigt ihn, indem es ihn nach der Mühe vorbesagten Flügelschlagens in der Luft ausruht.

Alle Vögel, die in Stössen fliegen, heben sich mit ihrem Flügelschlag, und wenn sie sinken, kommen sie zum Ausruhen, weil sie im Sinken nicht mit den Flügeln schlagen.

Von den vier Reflexions- und Einfallsbewegungen nach den verschiedenen Richtungen des Windes, so die Vögel machen.

Immer wird der schräge Niederflug (discenso) der Vögel, wenn er gegen den Wind gemacht ist, unter dem Wind gemacht sein, und seine Reflexionsbewegung wird auf dem Wind gemacht sein. Aber wenn eine solche Einfallsbewegung nach der Levante zu gemacht wird, während eine Tramontana (Nordostwind) zieht, wird der Tramontana-Flügel unter dem Wind stehen und bei der Reflexionsbewegung wird er das gleiche tun, daher sich der Vogel am Ende selbiger Reflexion mit der Stirn nach Nordosten befinden wird. Und wenn der Vogel nach Mittag abwärts geht, bei herrschendem Nordwind wird er solchen Niedergang auf dem Winde machen und seine Reflexbewegung unter dem Winde; aber hier entsteht ein langer Disput, wovon an seinem Orte gesprochen werden wird, weil hier zu geschehen scheint, dass eine Reflexbewegung nicht gemacht werden kann.

Wenn ein Vogel seine Reflexbewegung gegen Oberwind macht, dann wird er sehr viel höher steigen, als seinem natürlichen Antrieb zukommt, nachdem sich die Gunst des Windes ihm beifügt, welcher, nachdem er unter ihn tritt, das Amt eines Keiles verrichtet. Aber wenn der Vogel am Ende seines Aufstieges ist, wird er seinen Antrieb aufgezehrt haben und wird ihm nur die Gunst des Windes bleiben, der ihn umwerfen und umwenden würde, weil er ihn gegen die Brust stösst, wäre es nicht, dass jener den rechten oder den linken Flügel senkte, welche ihn nach rechts oder links werden fliegen machen und im halben Kreise abwärts kommen.

Erinnere dich, dass dein Vogel nichts anderes nachahmen darf als die Fledermaus, aus dem Grunde, weil ihr Gewebe eine Armatur oder besser eine Verbindung der Armatur, das heisst das Hauptsegel der Flügel, ausmacht.

Und ahmtest du die Schwingen der gefiederten Vögel nach, selbige sind von mächtigeren Knochen und stärkerer Nervatur, weil sie durchlöchert sind, das heisst weil ihre Federn unverbunden und von der Luft durchstrichen sind.

Aber die Fledermaus hat die Hilfe des Gewebes, das alles verbindet und nicht durchlöchert ist.

Immer müsste die Bewegung des Vogels über den Wolken sein, damit der Flügel nicht sich bade, und um mehr Land zu entdecken und um den Drehungen der Winde innerhalb der Bergschluchten zu entfliehen, wo es immer Ansammlungen und Wirbel von Winden gibt. Und ausser diesem, wenn der Vogel sich um und umwälzte, hast du da noch weite Zeit, ihn mittels der schon gesagten Regeln wieder umzukehren, ehe er die Erde erreicht.

Der vorbesagte Vogel muss sich mit Hilfe des Windes in grosser Höhe erheben und dies sei ihm seine Sicherheit, denn auch im Falle als alle früher erwähnten Umdrehungen ihm dazwischen kämen, er hat Zeit, in die Lage des Gleichgewichtes zurückzukehren, wenn nur seine Glieder von grosser Widerstandskraft sind, damit sie dem Furor und der Gewaltsamkeit durch die erwähnten Verteidigungsmittel und durch ihre Gelenke (giunture) aus starkem gegerbten Leder und ihre Nerven aus stärksten rohseidenen Stricken widerstehen können, und es lasse sich keiner toll machen mit Eisenzeug, weil es in seinen Windungen bald zerbräche oder sich abnutzte, aus welcher Ursache man sich mit ihm nicht abgeben darf.

Der Mensch in seinem Flieger (volatile) hat sich vom Gürtel aufwärts frei zu halten, um zu balancieren, wie er es im Boote tut, damit sein Schwerpunkt und der seiner Maschine schwanken könne und sich wandeln, wo die Notwendigkeit bei der Aenderung des Zentrums seines Widerstandes es verlangt.«

Soweit Leonardo da Vinci und seine treffliche Uebersetzerin, welche hervorhebt, dass sie bei ihrer Uebersetzung bestrebt gewesen sei, möglichst die Worte des Meisters wiederzugeben, ohne den technischen Sinn nach eigener Auffassung etwa im modernen Sinne zu präzisieren. Aus diesem Grunde bleibt es jedem Techniker überlassen, sich die Uebersetzung so zurechtzulegen, wie sich Leonardo



Die Blackwell's Island-Brücke.

modern ausgedrückt haben würde; die Uebersetzerin aber hat sich so vor etwaigen eigenen technischen Präzisionsfraglichkeiten bewahrt und hat möglichst streng das Original wiedergegeben.

Der heutige Flugtechniker ist nun leicht imstande, eine zutreffende Kritik an der Leonardoschen Flugtheorie üben zu können, weil ihm die praktischen Resultate der modernen Flugtechniker zur Verfügung stehen. Danach hat sich also Leonardo mit seiner Idee, mit Flügelschlägen, welche die Luft unter sich wie ein Polster verdichten, nicht auf dem richtigen Wege der Lösung befunden, aber obgleich er bei seinen Versuchen von diesem Irrtum ausgegangen ist, so wäre er sicher noch auf den richtigen Weg gedrängt worden, wenn er es nicht bei dem einzigen Versuche hätte bewenden lassen.

Ein zweiter Irrtum war es, wenn er von »der Gunst des Windes« spricht. Er zog, wie unser unermüdlicher Lilienthal, nach den Höhen, wo er Wind hatte, der an der schrägen Böschung der Hügel aufwärts zu streichen gezwungen war, und bei solchem Striche hat der Wind eben hebende Wirkung, aber in freier Luft, wo er horizontal streicht, da leistet er nur dann Kraft und Arbeit, wenn ihm Gegenarbeit oder Kraft geleistet wird, denn andernfalls nimmt er jeden Gegenstand mit sich fort.

Der Horizontalwind kann nie mehr Druck, Kraft usw. leisten, als ihm entgegengesetzt wird; und wenn die Windmühle die Kraft nicht mehr hat, dem Druck des Sturmes Stand zu halten, dann fällt sie eben um.

Es trifft beim Druck des Windes mechanisch genau dasselbe zu, was Leonardo von der Luft sagt, gegen welche ein Flügel schlägt.

Eine richtige und wichtige Beobachtung Leonardos ist die, dass er eine elastische Spannung der Flügelfedern durch das Sinken des Vogelkörpers im Fluge beobachtet hat; eine mechanische Analysierung der Spannkräfte in diesen Flügelfedern würde sicher zur Lösung des Flugproblems geführt haben, denn diese Federn zeigen nicht nur eine »Aufwärtsspannung« — die Leonardo tatsächlich als Vater unserer Flugtechnik wie seine Uebersetzerin sagt — richtig beobachtet hat, sondern sie zeigen auch eine »Horizontal«-Spannung, und das ist bei weitem die wichtigste, denn gerade diese ist es, welche die stete »mechanische Schwebebewegung« ohne Flügelschläge des Vogels bei geringstem, nicht mal sichtbarem Sinken des Tieres zur Folge hat.

Diese Horizontal Spannungswirkung setzt den Höhenverlust beim Sinken des ohne Flügelschlag schwebenden Vogels in horizontalen Weg, in Ortsveränderung so lange um, bis der Vogel mehr und mehr langsam sinkend die Erde erreicht.

Das ist das eigentliche Fluggeheimnis!

Wollen wir nun das geringe Sinken verhindern, so haben wir nur eine so grosse maschinelle Kraft nötig, um die Horizontalbewegung um so viel schneller zu gestalten, als notwendig ist, das Sinken aufzuhalten; denn je schneller der Flug, um so geringer das Sinken.

Leonardo hat sonach nur die »Vertikal«-Spannung im Vogelflügel, aber nicht die wichtigere »Horizontal«-Spannung beobachtet, aber er ist der erste, der praktisch versucht hat, nach Lilienthalschem Muster zu fliegen, da Ikarus und Dädalus nur der »Sage« nach »geflogen« sein sollen, die Zeichnung des Leonardoschen Flugapparats aber im Verein mit dem Bericht über seinen Versuch wohl ein historisches Zeichen seiner flugtechnischen Tätigkeit ist.

Und wie weit ist die Flugtechnik denn nun heute?

Nun, trotzdem sie erst dabei ist, die Kinderschuhe anzuziehen, kann man doch sagen, sie hat das schwerste überwunden.

Nämlich: »Das Auffliegen von der ebenen Erde!«

Denn das ist schwerer als das »Insweitefliegen!«

Welche Anläufe muss der Storch erst ausführen, ehe er von der Scholle loskommt! Wie weit muss der Schwan erst auf dem Wasser hinlaufen gegen den Wind, ehe er in Flug kommt! Und kein Kondor ist im Stande aufzufliegen, wenn man ihn in einen kleinen umzäunten Garten setzt.

Und nun hat es die Flugtechnik bereits zu Wege gebracht, sich vogelähnlich mit einer Gesamtlast von 7 Ztr. von der Ebene zu erheben und 200 m weit auf Flugflächen fortzutragen, wie dies Santos Dumont getan hat.

Das ist ein Zeichen, dass die Luft vogelähnlich, rein nur durch mechanische Kräfte, heute schon kleine Lasten trägt, die für manche praktischen Zwecke schon ins Gewicht fallen.

Es sei — ausser den Militärzwecken — nur der postalische Zweck hervorgehoben. Bei der Strandung des Dampfers »Berlin« sind die Postsachen und wertvolle Kleinodien versunken.

Nun, die Postsachen kann der Flugapparat heute schon sicher über den Kanal tragen, ebenso Kleinodien. Denn, wenn die Luft mehrere Zentner 200 m weit trägt, dann trägt sie solche Last auch 2000 km, wenn es nicht an Benzin für den treibenden Motor fehlt.

Wenn aber die Postbehörden die ersten Bauherren von Flugmaschinen, die ohne Gas fliegen, sein würden, das wäre zugleich auch für das nationale Heer von unberechenbarem Vorteil, denn beim Ausbruch eines Krieges leisten diese Flugmaschinen Aufklärung und Adjutantendienste für die Fesselballons der Heere.

Das wäre für Post und Heer denn doch nicht unwichtig. Unsere Briefe gehen überseeisch Wochen; aber die Flugmaschine befördert sie künftig in Tagen, selbst wenn unten Schiffe zerschellen und Bahnzüge einschneien, Brücken und Deiche vom Hochwasser zertrümmert werden, die Flugmaschine zieht ihren geraden, und wenn dies nicht immer, doch ihren sicheren Weg.

Angesichts der Erfolge Santos Dumonts ist es nur zu bedauern, dass in Deutschland so viel wie nichts für die Förderung des dynamischen Fluges, dem einzig die Zukunft gehört, getan wird, denn das einzig richtige ist es:

»Praktisch anzufangen!«

weil durch die Praxis die meisten Verbesserungen gefunden werden, und wer in der Praxis der erste ist, der findet die meisten Verbesserungen und sichert sich einen Vorsprung den andern gegenüber. Das ist eine mechanische Weisheit, von der Michel keine Ahnung hat, denn viele seiner Erfindungen führt der »Ausländer« erst in die Praxis ein, und dann hinkt Michel langsam hinterdrein.

# Ueber den Brückeneinsturz bei Quebec.

Mit 1 Abbildung.

Nachträglich wird uns noch aus New York mitgeteilt (siehe No. 19 dieser Zeitschr. vom 1. Oktober 1907):

Die von der kanadischen Regierung eingesetzte Kommission zur Untersuchung der Katastrophe, hat ihre Tätigkeit bereits begonnen, es wird aber wahrscheinlich einige Wochen währen, bis die Ergebnisse der Untersuchung bekannt gemacht werden dürften. Dagegen hat am 4. September die Coroners Jury in Quebec, die Untersuchung über die Ursache des Todes der Opfer des Brückeneinsturzes eingeleitet, eine Untersuchung, die nach englischem Rechte immer stattfindet, wenn der Tod eines Menschen auf irgend eine andere als natürliche Weise erfolgt. Und hier wurde nun die befremdende Tatsache festgestellt, dass schon einige Tage vor dem Einsturze einige Ingenieure auf der neunten inneren Spannung bei dem westlichen Pfeiler eine leichte Krümmung nach Innen bemerkten, der Sache aber kein Gewicht beilegten. Ein Ingenieur, McClure, bezeugte vor der Jury, dass er den Chef-Ingenieur am 27. August auf die Biegung aufmerksam gemacht habe, da er sie zwar nicht für gefährlich, aber doch immerhin für bedenklich gehalten habe. Der Chef-Ingenieur sei bereits in Kenntnis und habe erklärt, die Gurtung

sei immer in dieser Verfassung gewesen. Beide Herren sprachen dann noch längere Zeit über die Sache, der Chef-Ingenieur legte aber so wenig Gewicht auf die Biegung, dass Ingenieur McClure mit der Belastung der Brücke durch Baumaterial fortfuhr, was dann schliesslich den Einsturz beschleunigt haben dürfte. Am Tage vor dem Einsturz schickte der Chef Ingenieur den Ingenieur McClure nach New York, um die ganze Sache der Bauoberleitung vorzutragen, denn auf telephonischem oder telegraphischem Wege hätte sich kein Ingenieur sei, ihm also die Sache nichts kümmerte! Die Platte, die der Zeuge auf einer Photographie der Brücke, den Geschworenen näher bezeichnete, ist eine der unteren seitlichen Verbindungsplatten zwischen dem Bogenansatz und dem Pfeiler, ist 6 Fuss lang, 20 Zoll hoch und $^{3}/_{4}$ Zoll dick. Der Riss soll durch die ganze Tiefe der Platte gegangen sein. Auch ein anderer Zeuge bestätigte das Vorhandensein des Risses und schliesslich erklärte auch der Ingenieur McClure den Riss gekannt zu haben, er halte denselben aber



Der Einsturz der im Bau begriffenen Brücke bei Quebec.

das nur schwer bewerkstelligen lassen. Besonders drängend schien die Sache nicht zu sein, — und an demselben Tage, an dem McClure im Baubureau in New York erschien, um die besagte Mitteilung zu machen, stürzte die Brücke ein. Alexander Quimet, ein Arbeiter, der wie durch ein Wunder gerettet worden war, äusserte sich, er habe schon im Monat Mai, als er den äusseren Brückenpfeiler fegte, einen Riss in einer der seitlichen Platten bemerkt, habe aber nichts darüber gesagt, weil er nicht für die Ursache des Unglücks. Das Ende der Untersuchung war, dass die Coroners Jury sich kein Bild von der eigentlichen Ursache des Einsturzes machen konnte und nicht darüber schlüssig wurde, wer als eigentlich Schuldtragender zu bezeichnen sei. Die Jury vertagte sich hierauf auf unbestimmte Zeit und will das Endresultat der von der Regierungskommission geführten Untersuchung abwarten.

## Die Hygieneausstellung Berlin 1907.

Am 23. September 1907 wurde der Internationale Kongress für Hygiene und Demographie in Berlin eröffnet, und in Gemeinschaft mit ihm die Hygieneausstellung in den Wandelhallen und Korridoren des Deutschen Reichstagsgebäudes. So geräumig der Platz an sich war, erwies er sich doch als sehr knapp zugemessen für die Fülle der angemeldeten Ausstellungsobjekte, und als nicht ungünstige Folge davon ergab sich, dass eine sichtende Auswahl getroffen und nur wirklich belehrende Objekte auf dem Gebiete der Hygiene dem Besucher vorgeführt wurden.

Ueber die Bedeutung der Hygiene für unser ganzes staatliches und gesellschaftliches Leben auch nur ein Wort zu sprechen, hiesse tatsächlich Eulen nach Athen tragen; dass sie und ihre Massnahmen aber derart alle menschlichen Verhältnisse durchdringen, so dass es fast keines mehr gibt, in dem sie nicht ein gewichtiges Wort mit drein zu sprechen hätte, dessen wurde man sich erst so recht klar, wenn man die reiche Fülle der Ausstellungsobjekte, sei es selbst nur mit flüchtigem Auge, streifte. Von dem ersten Schritt, den der Mensch ins Leben macht, bis zu dem Augenblick, in dem er aus dem Leben scheidet, von seiner Geburt bis zu seinem Grabe, ist sie seine stete Begleiterin oder soll es wenigstens sein, und selbst um den Gestorbenen ist sie noch bemüht, und wir sahen in der Ausstellung zahlreiche Modelle von Feuerbestattungsöfen, Urnenhallen und Hainen, als den Formen der sanitären Bestattungsart der Zukunft.

Die Ausstellung zerfiel in vier Gruppen, erstens Sammelausstellungen über Hygiene der Ernährung und Kleidung, wissenschaftliche Apparate und Laboratoriumsgeräte, zweitens über allgemeine Bakteriologie, Infektionskrankheiten und Schutzimpfungen, Säuglingshygiene, Krankenhausbau und Desinfektion, soziale Bekämpfung der Tuberkulose, drittens Wasserversorgung, Abwässerbeseitigung und Beseitigung der Abfallstoffe, Gewerbekrankheiten, Hygiene der Luft, Heizung und Beleuchtung, und viertens Gesundheits-, Krankheits- und Sterblichkeitsstatistik, Leichenbestattung und Ausstellung der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung des Kurpfuschertums.

In der ersten Gruppe befanden sich einige Grossaussteller, die ein gewaltiges Material dem Beschauer vor Augen führten, das Kaiserliche Gesundheitsamt Berlin, das Königliche Institut für Infektionskrankheiten Berlin, das hygienische Institut der Universität Berlin, die Medizinalabteilung des preussischen Kriegsministeriums, des Königlichen Instituts für experimentelle Therapie Frankfurt a. M., die Königlichen hygienischen Institute in Dresden, das Rote Kreuz u. a. m.

Von hohem Interesse waren die bildlichen und kartographischen Darstellungen des Anwachsens der Grossstädte, der Zu- und Abnahme der Säuglingssterblichkeit, der Sterblichkeit in den drei Altersklassen von 1 bis 15, 15 bis 60 und 60 und mehr Jahre in den Grossstädten, Mittelstädten und kleineren Gemeinden, der Typhussterblichkeit, der Pockentodesfälle, der Diphtherie, der Lungentuberkulose und anderer menschenmordender Krankheiten. Auch der Laie sah mit Interesse die zahlreichen Präparate von grossen und kleinen Versuchstieren, die Dauerkulturen der verschiedensten Typen von Tuberkelbazillen, und lernte in diesen kleinen, dem freien Auge nicht sichtbaren Geschöpfen gefährlichere Feinde des Menschen kennen, als es der Löwe oder der Tiger sind. Auch die blutsaugenden Dipteren, Mücken und Stechfliegen, die die Malaria und das gelbe Fieber übertragen, sind nicht die schlechteste Brut, und man sah mit Erstaunen die winzig kleinen Insekten, deren Blutgier Tausende Menschen alljährlich zum Opfer fallen. Aber immer mehr lernt der Mensch auch diesen gefährlichen Unholden gegenüber sich zu wappnen, und eine Reihe von Untersuchungsapparaten wurden vorgeführt, die dazu dienen, den grimmigen Feind abzuwehren und wenn möglich selbst anzugreifen und dann vollständig zu vernichten. Wer kennt nicht die Namen der Feldherren des Menschen im Kampfe gegen dieses Bazillengezücht, Pasteur, Koch, Behring und noch manche andere. Besonders die Universität Marburg, die unter dem Banner Behrings in erster Reihe den Kampf gegen die Tuberkulose führt und die von ihrem hygienischen Institut ausgestellten mikroskopischen Präparate von Tuberkelbazillen, des Diphterie-Heilserums und des Tetanus-Heilserums konnten stets auf ein aufmerksames, wissbegieriges Publikum rechnen.

Zahlreiche Wandtafeln belehrten uns über die Fortschritte, die die hygienische Kultur in den verschiedenen Ländern macht, und wenn man durch die Sterblichkeitsziffern über einst und jetzt unterrichtet wird, kann man mit inniger Befriedigung die grossen Fortschritte konstatieren und mit Berechtigung einer verheissungsvollen Zukunft entgegenblicken. Und Deutschland steht hierbei in allererster Reihe. Das hat es aber nicht allein seinen Forschern, seinen wissenschaftlichen Instituten, seiner Verwaltung zu danken, sondern in hohem Masse auch seinen sozialpolitischen Einrichtungen, wofür die Ausstellungsgruppen des Reichsversicherungsamtes und der Landesversicherungsanstalten den Beweis erbringen. Hier erkennt man, welche Bedeutung diese Sozialpolitik für den öffentlichen Gesundheitszustand, für die allgemeine Hygiene hat, und man ahnt, dass eine Kulturepoche im Anzuge begriffen ist, in der das grösste Mass sozialer Fürsorge mit der reichsten Entwicklung öffentlicher Hygiene verknüpft und erstere eine der hervorragendsten Ursachen der letzteren sein wird.

Ein Glanzpunkt der Ausstellung waren die zahlreichen, grossen und kleinen Modelle von Heilanstalten, Krankenhäusern und Desinfektionsanstalten. Wir sahen Modelle eines Isolierkrankenhauses in Rio de Janeiro und einer Gelbfieberisolierbaracke im Spital San Sebastiano in derselben Stadt, Modelle der Spitalneubauten in Strassburg i. E., eines Infektionsbarackenpavillons, dann zahlreiche Modelle von Anlagen für Wasserversorgung, Abwässerbeseitigung und Beseitigung der Abfallstoffe, so die Modelle von Abwässerkläranlagen der Städte Elberfeld-Barmen, des Kanalwasserhebewerkes der Stadt Deutsch-Wilmersdorf, des Ausflusses der Siele in die Elbe mit Sandfang und Bagger (ausgestellt von der Stadt Hamburg), der städtischen Wasserreinigungsanlage der Stadt Kiel, des Stufenfilters der Stadt Magdeburg, dann ein Modell einer Abwässerreinigungsanlage nach dem biologischen Faulkammer-Tropfverfahren, im Stufensystem und im Etagensystem, von Kremer-Apparaten mit untergelagertem Schlammraum und viele andere. Dazu kommen zahlreiche Modelle, graphische Darstellungen und Pläne für alle neuartigen Vorrichtungen zur Desinfektion, Beheizung, Beleuchtung und Lüftung der Krankensäle und Wohnräume, Werkstätten, Fabrikräume, ferner Maschinen zur Desinfizierung von Schiffsräumen und zur Säuberung derselben von Ratten als gefährlichen Pestträgern.

Die Stadtgemeinde Wien brachte Pläne, Schnitte und Bilder von der Wiental-Wasserleitung, die Situationspläne der Stauanlagen, Vorklärbassins, Vorfilter und Fernfilter, dann Diagramme, darstellend die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen des Rohwassers und des Filtrats, unter Kontrolle des Kaiserlich Königlichen hygienischen Instituts der Universität der Stadt Wien. Eine der schönsten und reichstbeschickten Abteilungen war die für Kinderhygiene. Die Königliche Universitäts-Kinderklinik (Charité) führte das Modell eines Säuglingszimmers mit allem Zubehör (Boxensystem), die Stadt Strassburg das Modell des Kinderkrankenhauses, die Stadtgemeinde Schöneberg Modelle des Säuglingsheims, der Verein Säuglingskrankenhaus in Berlin den Betrieb des Krankenhauses in mutoskopischen Darstellungen vor. Es ist selbstverständlich unmöglich, auf Einzelheiten näher einzugehen, es würde einem auch die Wahl wehe tun, welchem von den vielen gleich interessanten Ausstellungsobjekten man besondere Aufmerksamkeit zuwenden sollte; man kann wohl mit Recht behaupten, dass jeder, der sich für irgendein Fach der Hygiene interessierte, reiche Auswahl und reiches Material fand.

So war überall ernsteste wissenschaftliche Arbeit zu sehen, überall das Streben, den Kampf mit der Natur, mit den Tausenden in der Luft, im Wasser dräuenden Gefahren siegreich zu bestehen, überall eine exakte medizinische und wissenschaftliche Forschung; nur in einem Raume nicht. Hier hatte die Gesellschaft zur Bekämpfung des Kurpfuschertums eine reiche, in zehn Abteilungen gegliederte Ausstellung dieses Unwesens zusammengestellt. Die Kurpfuscher arbeiten nach dem bekannten Rezept: »mundus vult decipi, ergo decipiatur«, und die Ausstellung liess ahnen, in welch ungeheurem Umfang diese Herren dem Willen der Welt, getäuscht zu werden, gerecht werden. Eine Abteilung beschäftigte sich mit der sogenannten Naturheilmethode, eine andere mit dem Heilmagnetismus, der Hypnose, Gesundbeterei, dem Scientismus und Okkultismus. Die Jahrhunderte scheinen hier an der Welt ganz wirkungslos vorübergegangen zu sein, denn die Ankündigungen, welche die Quacksalber unserer Zeit zum Zweck des Gimpelfanges in den Zeitungen veröffentlichen, unterscheiden sich in nichts von den marktschreierischen Aufrufen der reisenden Charlatane vergangener Zeiten. Auch das grosse Publikum ist dasselbe geblieben, ebenso leichtgläubig, ebenso urteilslos. Je volltönender der Name eines sogenannten Universalheilmittels, je unmöglicher die Wirkung ist, die ihm beigemessen wird, desto grösser die Zahl der gläubigen Gemeinde, der Menschen, die nie alle werden. Als Kampfmittel gegen die volksvergiftende Quacksalberei dienen nur aufklärende Schriften, Veröffentlichungen von Behörden, Besprechungen in Volksversammlungen, und auch davon brachte die Ausstellung eine reiche Menge. »Aber nie wird der Feind ihm erliegen.« Wie gross auch immer der geistige Fortschritt sein möge, die Zahl der ewig Blinden wird stets und immer eine grosse sein und bleiben.

Zum Schlusse wollen wir noch der schönen Ausstellung des Vereins für Feuerbestattung in Berlin, des Krematoriums Hamburg und der Friedhofsdirektion zu Hamburg-Altona erwähnen, durch die der Kampf um die ungehinderte Feuerbestattung in allen deutschen Ländern unterstützt werden soll.

Alles in allem eine Ausstellung, die wohl jedem der zahlreichen Besucher Vergnügen und Belehrung bot, und die ihre Besichtigung nach jeder Richtung hin lohnte.

M.



## Baumaterialien.

**Der Riesenmarmorblock von Carrara.** In Carrara wurde, so schreibt die »N. Fr. Pr.«, die Sprengung eines Marmorberges vorgenommen, wozu die Vorbereitungen mehrere Jahre gedauert hatten. Auf einer Höhe von 1200 m über dem Meeresspiegel wurde 40 m tief in den Berg hinein ein Galerie gebohrt, in welcher 8000 kg eines besonders wirksamen Explosivstoffes hinterlegt wurden, deren Explosivkraft auf 6 Millionen Kubikmeter Gas berechnet worden sind. In Verbindung mit der elektrischen Leitung standen 25 kg Schiessbaumwolle. Von weit und breit waren Fremde und Einheimische gekommen, um das Schauspiel zu geniessen. Man hatte Gabriele D'Annunzio eingeladen, um das Zeichen zum Sprengen zu geben, weil er in seinen »Laudi« wiederholt die schönen blauweissen Berge von Carrara besungen hat. Ausser D'Annunzio hatten sich eine grosse Anzahl von Bildhauern zur Sprengung gemeldet. Die Direktion der Eisenbahn, welche in die Marmorbrüche führt, hatte zwei Extrazüge bestellt, um die Gäste den Berg hinaufzuführen. Bei der Fahrt genossen sie das herrlich schöne Schauspiel der mit Oliven- und Kastanienbäumen besetzten Hügel, welche aus dem blauen Tyrrhenischen Meere aufsteigen, die wild zerklüfteten Schluchten der Marmorbrüche, die schon Dante zu seinen Schilderungen der Unterwelt begeisterten. Den Abschluss der Eisenbahnfahrt bildete der Ort Colonnata, der nur von Arbeitern in den Marmorbrüchen bewohnt ist. Als die Stunde der Sprengung nahte, waren alle Augen, alle Gläser, alle Photographenapparate auf den weissen Berg gerichtet, von dessen Spitze ein rotes Fähnchen im Winde flatterte. Dem Berg am nächsten steht eine Gruppe Arbeiter; es sind diejenigen, welche jahrelang an der Anlegung der Mine mitwirkten, sie wollen den Schlusseffekt aus nächster Nähe betrachten. Unter ihnen steht der Unternehmer Adolfo Corsi, bereit, den elektrischen Taster zu drücken, der das Feuerwerk abbrennen soll. Das ganze Tal entlang wiederholt sich das Echo der Posaunen, die einer alten Sitte gemäss am Tage der Sprengung geblasen werden, um diejenigen zu warnen, welche unversehens in die Nähe kommen könnten. Man wartet auf D'Annunzio, er kommt nicht, und die rote Fahne, mit der er das Zeichen zur Sprengung geben sollte, wird einem schönen Mädchen gereicht, der Tochter eines der Unternehmer, Gemma Garibaldi. Sie winkt mit der Fahne und es folgt ein Augenblick unbeschreiblicher Spannung. Der Berg spaltet sich, Rauch dringt aus seinem Innern, dann eine furchtbare Erschütterung, der ganze Berg bebt von der Spitze bis zum Fuss, und stürzt dann mit ungeheurem Getöse zusammen. Eine unermesslich grosse, schreckenerregende Lawine von tausend und abertausend Marmorblöcken stürzt sich tosend in die Tiefe. Die Blöcke prallen aneinander, halten sich einen Augenblick rittlings übereinander, zerschellen und stürzen, vermehrt und verkleinert, in die Schluchten des Berges. Gleichzeitig aber werfen sie einen feinen, schneeweissen Staub auf, der immer dichter wird und zuletzt den ganzen marmornen Sturzbach verhüllt und bis zu den Zuschauern dringt. Dann kommt an den einzelnen Stellen wieder der Berg zum Vorschein und zeigt zerrissene Stellen, welche rosig schimmern und aussehen, als sei er von Gigantenhänden zerfleischt worden. Um einen seltenen Eindruck reicher, stiegen die Zuschauer den Berg hinab ins Tal, das in voller italienischer Sommerpracht prangte.

## Geschichtliches.

Die »Dene-holes« genannten künstlichen prähistorischen **Kreidehöhlen Englands**, deren Ursprung noch ganz dunkel ist, finden sich in grosser Zahl in der Nachbarschaft von Bexley, etwa 8 km von Woolwich, und in geringerer Zahl bei Grays in Essex und an vielen andern Stellen im Osten, Südosten, Süden und Südwesten der Insel. Wie in der englischen Wochenschrift »Nature« vom 6. Juni mitgeteilt wird, haben neuere Forschungen in ihnen einige weitere Beweise für ihr Alter zutage gefördert und etwas mehr Licht auf die Frage ihres Ursprungs geworfen. Als kürzlich bei Gravesend ein Schacht gegraben wurde, entdeckten die Arbeiter den unteren bienenkorbförmigen Raum eines Dene-hole, der fast ganz mit Schutt gefüllt war. Er wurde davon gereinigt, und in dem Sand und der Erde wurden mehrere teilweise bearbeitete Feuersteinäxte zusammen mit Knochen und Schädel eines Tieres, wahrscheinlich eines Wolfes, gefunden. Die Wände waren mit Hackspuren bedeckt, die von einem hölzernen oder Knochenwerkzeug, vermutlich einer aus einem Geweih gefertigten Hacke, herrühren.

## Hygiene.

**Bekämpfung der Rauch- und Staubplage.** Die Oesterreichische Gesellschaft zur Bekämpfung der Rauch- und Staubplage hat vor den Sommerferien noch einige Aktionen einleiten können, die einen praktischen Erfolg erhoffen lassen. Die Gesellschaft hat an den Herrn Bürgermeister von Wien, Dr. Lueger, das Ersuchen gerichtet, das Stadtphysikat mit den erforderlichen Hilfskräften und Mitteln auszustatten, um regelmässige Untersuchungen darüber anstellen zu können, wie sich der Staub- und Bakteriengehalt der Luft unter den verschiedenen Verhältnissen gestaltet. In mehreren Städten Englands, Frankreichs und Deutschlands, so insbesondere in München, bestehen solche Institutionen seit einer Reihe von Jahren; die durchgeführten Untersuchungen haben schon äusserst interessante und für die Hygiene wichtige Resultate gezeitigt. Die Gesellschaft erachtet solche Untersuchungen in Wien für geboten, weil im allgemeinen einer rationellen Bekämpfung unhygienischer Zustände eine exakte wissenschaftliche Festlegung vorausgehen soll. Es steht wohl auch zu erwarten, dass durch geeignete Publikation derartiger Untersuchungsergebnisse in weiten Schichten der Bevölkerung die Erkenntnis der bestehenden Fährlichkeiten gefördert und das Interesse, an deren Bekämpfung mitzuwirken, geweckt wird. Bezüglich der Bindung des Strassenstaubes liegt der Gesellschaft ein äusserst interessantes Referat des Herrn Ministerialrates Weber Ritter v. Ebenhof vor. Demnach sind in Frankreich in letzter Zeit grosse Fortschritte in der Frage der Strassenteerungen erzielt worden; diese Versuche werden nach drei verschiedenen Methoden durchgeführt. Die erste besteht in der Aufbringung eines dünnflüssigen, heissen Teeres auf die vollkommen gereinigte und von Sand befreite Walzstrasse in der Art, dass der Teer mindestens 6 bis 7 cm tief in die Fugen zwischen den Schottersteinen eindringt. Der Erfolg dieser Methode wird als sichergestellt angesehen. Eine Neuerung, die sich jedoch noch im Versuchsstadium befindet, bildet die Aufbringuug des Teeres im kalten Zustande, wobei die Dünnflüssigkeit desselben nicht durch Erhitzung, sondern durch chemische Zusätze erzielt wird. Eine dritte Methode schliesslich besteht darin, dass der Teer in kaltem Zustande aufgebracht und dann erhitzt wird. Für alle drei Methoden haben sich in Frankreich in der letzten Zeit vielfache Verfahrungsarten, Maschinen und Werkzeuge entwickelt. Der Gesellschaft wurde die Beschaffung des gesamten Materials bezüglich dieser Versuche in Aussicht gestellt. Die seitens der Gesellschaft bei den verschiedenen autonomen Körperschaften, Landesausschüssen und Stadtgemeinden angeregte Entsendung von Ingenieuren zum Studium der Staubbindeverfahren bei Strassenbauten nach Frankreich wird auf Grund dieses Materials gut vorbereitet werden können. Dem Einschreiten

der Gesellschaft entsprechend hat das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht den Vertrag zwischen der Gesellschaft und der Direktion des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien, betreffend die Vornahme der Untersuchung aller der Gesellschaft vorgelegten Strassenbaumaterialien an der Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmateriale des genannten Museums genehmigt. Die Versuchsanstalt wird die Prüfungszertifikate nach den Formularen der Anstalt mit der Bemerkung »Prüfung für die Oesterreichische Gesellschaft zur Bekämpfung der Rauch- und Staubplage« ausstellen. Mitglieder des Gesellschaft geniessen auf die Tarifsätze eine Ermässigung von 25 pCt. Für die von der Gesellschaft eingeleitete Aktion, massgebende Persönlichkeiten zu gewinnen, die in den einzelnen Kronländern, Amtsbezirken und Städten als Delegierte der Gesellschaft zu wirken bereit wären, gibt sich das lebhafteste Interesse kund. Es liegen bereits eine ganze Anzahl von Anerbieten und zustimmenden Antworten vor. Das k. k. Ministerium des Innern bewilligte der Gesellschaft ausser den bereits für die Jahre 1905 bis einschliesslich 1907 bewilligten Unterstützungen von je 1000 Kr. weitere Subventionen, und zwar für die Fachgruppe zur Bekämpfung der Staubplage je 1000 Kr. für die Jahre 1908 bis einschliesslich 1910 und für die Fachgruppe zur Bekämpfung der Rauchplage je 1000 Kr. für die Jahre 1907 bis einschliesslich 1910.

## Uhrmacherei.

**Eine Riesenuhr mit Glockenspiel.** Eine Riesenuhr, die wegen ihrer ungewöhnlichen Verhältnisse die Aufmerksamkeit weiter Kreise der Technik auf sich gelenkt hat, ist jüngst an dem Uhrturm der Basilika von St. Germain in Avranche an der normannischen Küste aufgestellt worden. Sie soll, wie die »Köln. Ztg.« berichtet, die grösste Uhr sein, die Frankreich überhaupt besitzt oder je besessen hat; sie fasst fünf Werke, nämlich ein Regulierwerk und vier Schlagwerke. Durch Vermittlung von hohlen Stahlstangen, die eine Länge von 38 m besitzen, setzt sie sieben Zifferblätter in Bewegung, von denen sich vier von $1^1/_2$ m Durchmesser an der Aussenseite des Turmes und drei kleinere im Innern befinden. Das Regulierwerk bringt gleichzeitig ein grosses Bronzerad von mehr als 1 m Durchmesser in Umlauf, das 96 Spitzen trägt, deren jede einer Vierteistunde entspricht und mit deren Hilfe die verschiedenen Schlagwerke selbsttätig ausgelöst werden. Von diesen dient eins für die vollen Stunden, eins für die Viertelstunden und zwei für die verschiedenen Glockenspiele. Mit der ersten Viertelstunde erklingen nur die ersten fünf Noten des Kirchgesanges »Inviolata«, bei der halben Stunde weitere acht Noten, auf Dreiviertel weitere elf Noten und mit der vollen Stunde der ganze Text: »Inviolata, integra et casta es, Maria.« Um Mittag und 7 Uhr abends wird diese Melodie automatisch durch andere ersetzt, die mit der Jahreszeit gewechselt werden. Von den einzelnen Teilen der Riesenuhr teilt »English Mechanic« ausserdem mit, dass die Stunden durch einen Hammer von 100 kg auf einer Glocke von 6454 kg Gewicht geschlagen werden. Das Glockenspiel besteht ausserdem aus 22 Glocken in chromatischer Tonleiter; die zwischen 33 und 2230 kg wiegen. Eine besondere Eigenschaft des Glockenspiels liegt darin, dass die Melodie ebenso leicht gewechselt werden kann wie bei einem Phonographen. Das Gewicht des Uhrwerkes wird auf 2000 kg geschätzt.

## Papierindustrie.

**Flaschen aus Papier.** In den Vereinigten Staaten von Amerika sind berichtet, Milchflaschen aus Papier auf den Markt gebracht worden. Sie bestehen, der »T. R.« zufolge, aus einfachem Papierzylinder mit Bodenflansch; der Deckel wird durch Federung auf der Flasche gehalten, indem der Flaschenhals mit einem Wulst versehen ist, auf den der Deckel gepresst wird. Die Flasche ist aus einem besonderen Rohholzpapier hergestellt; nachdem der Boden in den Zylinder eingesetzt ist, wird die ganze Flasche in heisses Paraffin getaucht und dann in einen Sterilisierofen gebracht, wo sie das Paraffin bis zur Sättigung in sich aufnimmt. Durch den Paraffinüberzug wird das Papier undurchdringlich für Feuchtigkeit. Diese Art Flaschen sind hygienisch von grossem Vorteil, da sie infolge ihrer Billigkeit nach jedesmaligem Gebrauch fortgeworfen werden, sie haben natürlich in keiner Weise einen schädigenden Einfluss auf die darin aufbewahrte Milch. Ihr Gewicht ist sehr gering, es erreicht noch nicht einmal 30 g.




**Die technische Entwicklung der Eisenbahnen der Gegenwart.** Von E. Biedermann, Königlicher Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor zu Magdeburg. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. (»Aus Natur und Geisteswelt«. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 144. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. 8. 1907. Geheftet 1 Mk., in Leinwand gebunden 1,25 Mk.

Ende des verflossenen Jahres wurde in Berlin das Verkehrs- und Baumuseum der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen eröffnet, dessen Bestimmung es ist, durch eine Ausstellung getreuer Modelle, Bilder und Zeichnungen das Verständnis für die gegenwärtigen Aufgaben des Verkehrswesens zu verallgemeinern und zu vertiefen. Derselben Aufgabe dienen will auch das soeben in der schon rühmlichst bekannten Sammlung »Aus Natur und Geisteswelt« erschienene Bändchen über die technische Entwicklung der Eisenbahnen der Gegenwart. Sein Verfasser, der bereits auf eine reiche, insonderheit grossstädtische Praxis im Staatseisenbahnbau und -Betrieb zurückblickt, hat sich hier die Aufgabe gestellt, den Nichtfachmann mit dem einen Hauptzweig der technischen Kultur der Gegenwart, dem Eisenbahnwesen, in seinen Grundzügen bekannt zu machen. Mit weiser Beschränkung hat er aus der gewaltigen Stofffülle die Gebiete ausgewählt, die allgemeines Interesse beanspruchen dürfen.

Das mit grosser Sachkenntnis verfasste Büchlein, dem zur Erhöhung der Anschaulichkeit zahlreiche Abbildungen, Skizzen und Tabellen beigegeben sind, dürfte somit bei allen, die sich für den Eisenbahnbau interessieren, eine sehr beifällige Aufnahme finden.

**Der Blitzableiter.** Herstellung, Anlegung und Prüfung von Blitzableitern, an Gebänden jeder Art, für Schlosser, Mechaniker, Klempner, Installateure usw. Bearbeitet von Ing. Reinh. Pöthe. Mit 48 Abbildungen. Preis 1 Mk. Verlag der »Allgem. Schlosser-Zeitung« in Dresden.

Das vorliegende Werk bildet den III. Band der von dem Verlag der »Allg. Schlosser-Zeitung«, Dresden, herausgegebenen »Handwerkerbibliothek«. Der Verfasser verfolgte den Zweck, ein Buch zu schaffen, welches in knapper, leicht verständlicher Weise alle auf die Anlage, Material, Befestigungsmittel, Leitungen, Auffangvorrichtungen und Prüfung der Blitzableiter bezüglichen verwendbaren Angaben enthält. Den Schluss bildet eine Abhandlung über die Blitzableiteranlagen für Windmühlen, Blitzschutzvorrichtungen für Pulverfabriken und elektrische Anlagen. Wertvoll ist auch ein Verzeichnis der Kosten des Blitzableiters und der Anhang, der kurz die Missstände im Submissionswesen beleuchtet.

In erster Linie für die Praxis bestimmt, sind historische und geschichtliche Rückblicke vermieden und zeigt der Verfasser, dass er auf Grund praktischer Erfahrungen verschiedene Neuerungen einführen konnte, die er der Allgemeinheit zugänglich macht. Zum besseren Verständnis sind zahlreiche Abbildungen in den Text eingeschaltet, und kann dieses Büchlein als ein seinen Zweck vollkommen erfüllendes, allen im Titel genannten Handwerkerkreisen bestens empfohlen werden.

**Die Krankheiten elektrischer Maschinen.** Kurze Darstellung der Störungen und Fehler an Dynamomaschinen, Motoren und Transformatoren für Gleichstrom, ein- und mehrphasigen Wechselstrom für den praktischen Gebrauch der Installateure. Von Betriebsdirektor Ernst Schulz. Mit 42 Figuren im Text. Zweite, verbesserte Auflage. (Bibliothek der gesamten Technik. 2. Band.) Preis brosch. 1,40 Mk., in Ganzleinen geb. 1,75 Mk. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.

Das obige, allgemein beliebte Bändchen über die Krankheiten elektrischer Maschinen liegt nunmehr in zweiter, verbesserter Auflage vor und wir benutzen gern diese Gelegenheit, um alle diejenigen Fachleute und interessierten Laien, welche es noch nicht benutzen, nochmals darauf aufmerksam zu machen und ihnen die Anschaffung dringend zu empfehlen. Wie oft treten Störungen und andere Betriebsunfälle bei den Maschinen ein, auf die sowohl Monteur wie Besitzer nicht vorbereitet sind und die, da die Fehler aus Unkenntnis des Spezialfalles nicht sofort abgestellt werden können, stets grossen Schaden bedeuten. In allen leistet die vorliegende Arbeit ausgezeichnete Dienste.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 17. Oktober 1907 ist zur Aufnahme angemeldet:

In Berlin:

Herr Dr. Alfred Schweitzer, Kurfürstendamm 42.

In derselben Versammlung sind aufgenommen:

In Berlin:

1. Herr stud. phil. Karl Jos. Bihlmaier, NW., Lessingstrasse 32.
2. Herr Betriebsdirektor Max Eggert, N., Brunnenstrasse 24.
3. Herr Ingenieur Siegfried Held, Charlottenburg, Windscheidstrasse 21.

4. Herr Ingenieur Wilhelm Landgraf, W., Gossowstrasse 8.

Ausserhalb:

5. Herr Physiker Bruno Rieband, Lauenburg i. P.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 7. November 1907, abends 8 Uhr, pünktlich im oberen, vorderen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92. — Vortrag des Herrn Regierungsrat Treptow: »Auf den Spuren des modernen Geschützbaues vor 300—400 Jahren.« Mit Lichtbildern.

## Geschäftliches.

Dieser Nummer liegt eine Beilage der bekannten Firma F. Soennecken, Bonn, Fabrik für Schreibfedern, Schreibwaren, Kontenbücher, Schreibmöbel, bei. Die Soenneckenschen Fabrikate bedürfen keiner besonderen Hervorhebung. Ein Soennecken-Schreibtisch mit Soennecken-Schreibwaren, wie Tintenfässern, Löschern, Schreibmappen ausgestattet, ist vollkommen zu nennen. Die Soennecken-Federn sind wegen ihrer Güte und zweckmässigen Konstruktion weltberühmt, die Briefordner dieser Firma für Geschäfte, ob gross ob klein, unentbehrlich.

Soenneckens beliebig zu vergrössernde Ideal-Bücherschränke sind das neueste und beste auf diesem Gebiete. Ausführliche Kataloge werden Interessenten auf Wunsch kostenfrei zugesandt.

Die Fabrik liefert ihre Erzeugnisse durch die Schreibwaren-Handlungen. Eigene Musterlager befinden sich in Berlin, Taubenstr. 16/18, und in Leipzig, Markt, Altes Rathaus.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

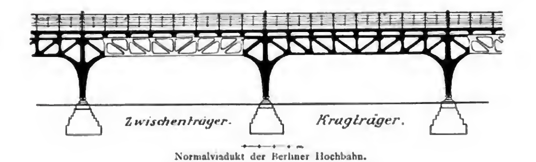
E. Bendel, Gasmotorenfabrik, Magdeburg-S.,
E. & C. Pasquay, Wasselnheim (Elsass),
F. Soennecken, Bonn.

Wir machen unsere geehrten Leser hier ganz besonders darauf aufmerksam.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.

Abfangung des Empfangsgebäudes der Potsdamer Bahn zu Berlin während des Baues der Hoch- und Untergrundbahn.




Normalviadukt der Berliner Hochbahn.

**Zu dem in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag des Herrn Ingenieurs Hans Dominik: „Der Bau der Berliner Hoch- u. Untergrundbahn“.**

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.**

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*

Nachdruck nur unter genauer Quellenangabe gestattet.
Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

**No. 22.** | **BERLIN, den 15. November 1907.** | **Jahrgang 1907.** 69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Die Ausnutzung der Wasserkräfte des Rheins bei Laufenburg. Mit 5 Abb. | 451—456 |
| Ums Blaue Band | 452—456 |
| Amerikanische »Ship-Wreckers«, die Schatzgräber des Ozeans. Mit 1 Abb. | 456—459 |
| Der Bau der Berliner Hoch- und Untergrundbahn. Mit Titelbild und zahlreichen Abbildungen | 459—464 |
| Moderne Hotel-Telephon- und Signalanlagen. Mit 4 Abbildungen | 465—466 |
| Wie sich der Staudamm zu Assuan bewährt | 467 |
| Technisches Allerlei | 467—469 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 469 |
| Geschäftliches | 469—470 |


## Die Ausnützung der Wasserkräfte des Rheins bei Laufenburg.

Von E. Kottmann.

Mit 5 Abbildungen.

An der Bahnlinie Basel—Konstanz wird sich innerhalb der nächsten Jahre zu der jetzigen bedeutendsten deutschen Wasserkraftanlage in Rheinfelden, die in absehbarer Zeit eine Schwesterstation in Augst-Wyhlen mit 30000 PS Leistung erhalten wird, eine neue, weit grössere hydraulische Anlage in Laufenburg gesellen, die allerdings nur mit erheblichen Verlusten an landschaftlicher Schönheit erstellt werden kann.

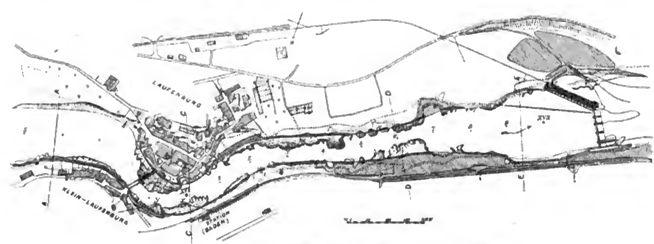



Abb. 1. Die Ausnützung der Wasserkräfte des Rheins bei Laufenburg.

Laufenburg ist der landschaftlich imposanteste Punkt der ganzen Bahnlinie. Der Pegelstand an der Laufenburger Brücke schwankt zwischen 290,5 bis 307 m Meereshöhe. Hier ist die sogen. »Enge«, wo der Rheinstrom nur 30 bis 40 m breit, aber 20 bis 25 m tief ist und sich in gewaltigen Wirbeln durch eine Felsschlucht zwischen Granitblöcken hindurch wälzt und höchst malerische Katarakte, der »Laufen« genannt, bildet. Man sieht die brausenden Wasserwogen über die schwarzen ausgewaschenen Felsenriffe stürzen, über denen die mittelalterlichen Häuser ihre Rückwände zeigen, ein Landschaftsbild, das man nicht leicht vergisst.

Bald aber wird sich bei Laufenburg ein anderes Bild zeigen. Unterhalb der Stromschnellen soll ein Staudamm eingebaut werden, das rauhe Flussbett wird geebnet und der schäumende Fluss in einen beruhigten Kanal, einen trägen Stausee umgewandelt werden.

Seit etwa 15 Jahren schon schweben die Verhandlungen zur Ausnutzung dieser Wasserkraft, die auf 50000 PS berechnet ist. Schon im Jahre

1890 hatte S. Z. de Ferranti aus London ein Projekt ausgearbeitet und war von der Verwirklichung seiner Idee so stark überzeugt, dass er selbst eine Konzession nachsuchte. Da der Rhein aber hier die Grenze zwischen Deutschland und der Schweiz bildet, haben völkerrechtliche Auseinandersetzungen und andere Einsprüche, welche für die Erhaltung dieser hervorragend schönen landschaftlichen Szenerie eintraten, die Erteilung der Bauerlaubnis lange hinausgezögert. Erst vor einigen Monaten ist die Konzession den Felten Guilleaume-Lahmeyer A. G. Werken in Mühlheim am Rhein und der Schweizerischen Druckluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft in Bern erteilt worden. Diese beiden Gesellschaften hatten schon vor Jahren jede für sich Projekte ausgearbeitet, sind aber in letzter Zeit zusammengetreten, um gemeinsam die Erlaubnis zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte zu erhalten.

Laufenburg ist etwa 35 Kilometer von Basel entfernt. Der Rhein hat oberhalb des Städtchens 3 m Gefälle. Die Ufer ober- und unterhalb Laufenburgs sind sehr hoch und steil abfallend, so dass der Strom ohne Schwierigkeiten 9 bis 10 m über seine normale Höhe aufgestaut werden kann.

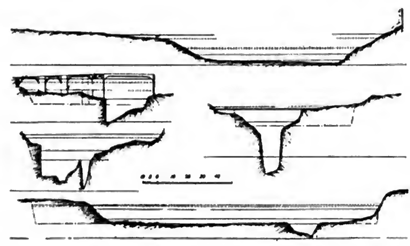


Abb. 2. Querprofile der für die Ausnutzung der Wasserkräfte des Rheins bei Laufenburg erforderlichen Ausschachtungen.

Ein früheres schweizerisches Projekt hatte einen Damm oberhalb der Brücke von Laufenburg vorgesehen, um die malerischen Stromschnellen zu erhalten. Das Triebwasser wäre demnach durch Tunnel, die durch die Felsen, auf denen das Städt-

## Ums Blaue Band.

Der 13. September d. J. wird manchem New Yorker noch lange im Gedächnis bleiben. Er bot vielen die vielleicht schon lange schmerzlich vermisste Gelegenheit, eine Nacht gründlich zu durchbummeln und diese Bummelei mit seiner patriotischen Pflicht rechtfertigen zu können. Denn am 12. September 11 Uhr 2 Minuten nachmittags meldete die Funkenstation auf Sable Island, dass sich der Turbinendampfer »Lusitania«, mit dem sie sich in Verbindung gesetzt hatte, im Sturmschritt nähere und nur mehr 150 Knoten von der Küste entfernt sei. Man konnte ihn also zwischen 5 bis 6 Uhr morgens beim Sandy Hook-Feuerschiff erwarten. Wer von den vielen hunderttausenden Engländern und Irländern, ja wer selbst von den vielen anglophilen Amerikanern hätte da noch zu schlafen vermocht, wo es sich darum handelte, selbst Zeuge zu sein, wie das »blaue Band« den beiden deutschen Gesellschaften, dem »Hapag« und dem »Norddeutschen Lloyd«, die es so lange Zeit hindurch siegreich verteidigt hatten, von einem englischen Schiff entrissen würde. In wenigen Stunden sollte das Riesenschiff der Cunardlinie, falls es zur richtigen Zeit in den Hafen einläuft, dafür Zeugnis ablegen, dass kein Schiff auf dem Erdenrund sich mit ihm an Schnelligkeit messen könne, es sollte den alten Rekord brechen und einen neuen Weltrekord aufstellen, und nur wer es weiss, was ein Rekord für den Amerikaner bedeutet, wird sich ein annähernd richtiges Bild von der Aufregung geben können, die sich vieler Kreise in der Riesenstadt am Hudson in der Nacht vom 12. zum 13. September bemächtigte, und es begreifen, dass man sich mit der Frage und auch mit sonst nichts beschäftigte: wird der Rekord gebrochen oder wird er nicht gebrochen?

Und er wurde nicht gebrochen, »es wär' so schön gewesen, es hatt' nicht sollen sein!« Noch stehen »Kaiser Wilhelm II.« und die »Deutschland« unbesiegt da. Anfangs versuchte man allerdings durch eine eigentümliche Ausmessung der Bahn, auf der sich die Wettfahrt vollzogen hatte, einen Sieg der »Lusitania« über die »Deutschland« herauszudividieren, bald aber sah man die Unmöglichkeit ein, diese Behauptung vor der Welt aufrecht zu halten und man begnügte sich festzustellen, der Turbinendampfer habe auf seiner ersten Ausfahrt noch nicht den Rekord gebrochen, das habe er auch gar nicht beabsichtigt, das spare er sich für spätere Fahrten auf, aber die beste Jungfernreise, die je ein Schiff gemacht habe, die schnellste erste Fahrt, könne er auf seine Rechnung setzen, und das war richtig, es war die beste Jungfernfahrt, die je noch ein Schiff gemacht hatte. Kein Schiff hatte auf seiner ersten Ausfahrt in so kurzer Zeit den Ozean durchquert, wie die »Lusitania«.

Die prophezeite Durchschnittsgeschwindigkeit von fünfundzwanzig Knoten in der Stunde, die alle andern Ozeanwindhunde wie langsam dahinschleichende Trampdampfer hätte erscheinen lassen sollen, konnte trotz der 68 000 indizierten Pferdestärken und trotz eines zugegebenen Kohlenverbrauchs von 1000 t per Tag (die tatsächliche Grösse des täglichen Kohlenverbrauches ist nicht angegeben) nicht erreicht werden, die erreichte Durchschnittsgeschwindigkeit betrug nur 23,01 Knoten, während die der »Deutschland« 23,51 Knoten beträgt und der »Kaiser Wilhelm II.« einmal, allerdings auch nur einmal, auf einer Ostfahrt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 23,58 Knoten erreicht hatte. Ob allerdings der Turbinendampfer, wenn seine Maschinen durch längeren Gebrauch das Stadium ihrer höchsten Leistungsfähigkeit werden erreicht haben, nicht doch imstande sein wird, die Höchstleistung der »Deutschland« zu übertreffen, lässt sich heute auch nicht mit einiger Sicherheit vorausbestimmen, ganz gewiss aber als Möglichkeit nicht ganz von der Hand weisen.

Nicht zwischen 5 und 6 Uhr morgens, sondern um 8 Uhr 5 Minuten langte die »Lusitania« beim Sandy Hook-Leuchtschiff an, als dem »Finish« der Rekordfahrt, nach-

chen aufgebünt ist, zu treiben wären, zugeführt und in einem ebensolchen Ablaufkanal wieder in den Rhein zurückgeleitet worden.

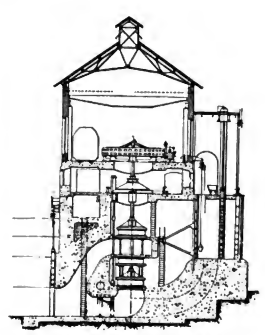


Abb. 3. Schnitt durch das Laufenburger Maschinenhaus.

Im Vergleich zu dem Kostenaufwand würde jedoch die Wasserkraft nach diesem Projekt nur ungenügend ausgenützt worden sein. Ferranti dagegen hielt an einer Vereinigung des Gefälles oberhalb der Laufenburgerbrücke und desjenigen der Stromschnellen fest und projektierte einen Damm unterhalb derselben quer über den Rhein, in dessen Nähe das Motorenhaus zu stehen kommen soll.

Die Wassermenge des Rheins ist bei Niederwasserstand 210 Kubikmeter, bei hohem Wasserstand 500 Kubikmeter in der Sekunde. Das Gefälle würde zwischen 9 und 11 m schwanken, somit wäre eine Wasserkraft von 50000 PS während 10 Monaten, im Durchschnitt über 30000 PS während des ganzen Jahres verfügbar; die Laufenburger Anlage wird somit eine der bedeutendsten Europas werden.

Um das Flussbett selbst in einen Kanal umzugestalten, sind umfangreiche Sprengungen der Felsvorsprünge an den beiderseitigen steilen Ufern und eine ausserordentlich mühsame Korrektion des Flussbettes notwendig. Sowohl auf deutscher Seite in Kleinlaufenburg, als auch am schweizerischen Ufer sollen Staumauern errichtet werden, um die niedriggelegenen Gehöfte, gewisse Häuser und Gärten, vor Hochwasser zu schützen.

Die Situation der gesamten Anlage ist aus Abbildung 1, Seite 451, ersichtlich.

Eine Uebersicht über den Umfang der geplanten Ausschachtungen geben die in Abb. 2 dargestellten Querprofile. Ein Schnitt durch das Maschinenhaus ist in Abb. 3 wiedergegeben. Die Anordnung der Schleusen veranschaulichen unsere Abbildungen 4 und 5 auf Seite 454 und 455.

Gehen wir vom rechten zum linken Ufer, so würde sich die Gesamtdisposition der Anlage folgendermassen gestalten: Zuerst kommt eine Schleuse von 30 m Länge und 9 m Breite, dann ein Damm mit drei Pfeilern und vier Oeffnungen, die durch grosse Schützen, System Stoney, abgeschlossen werden. Von diesen letzteren wird die erste 20 m breit und 12,5 m hoch, die zweite,

---

dem sie am Sonntag dem 8. September um 12 Uhr 11 Min. mittags Daunts Rock passiert hatte. Bei Sandy Hook wartete dann der Dampfer kurze Zeit und fuhr langsam durch den neuen, von der Bundesregierung auf eine Normaltiefe von 35 Fuss ausgebaggerten Ambrose Channel der Quarantänestation zu. Die »Lusitania« war das erste Schiff gewesen, das die neue Fahrstrasse benutzte, denn der alte Schiffahrtskanal mit seinen vielen Windungen und seiner geringeren Tiefe wäre für den 790 Fuss langen Dampfer mit 32 Fuss Tiefgang nicht ausreichend gewesen. Während an der Quarantänestation die erforderlichen Formalitäten erledigt wurden, hatte sich eine stattliche Flotille von Exkursionsdampfern, Remorqueuren, Dampf- und Segeljachten, Barkassen, Motorbooten u. dgl. angesammelt, die wie ein Schwarm staunender Kinder den grössten der Ozeanriesen umschwärmten und oft in ihrem Erstaunen vergassen den üblichen Flaggensalut zu geben. Stumm und gewaltig lag die »Lusitania« da, und der Kontrast zwischen ihr und den umkreisenden Schiffen und Schiffchen liess ihre Riesengrösse erst deutlich erkennen; und als irgend ein Wagehals in einem sogenannten »Seelenverkäufer«, in dem gerade Platz für seine unteren Extremitäten war, mit gravitätisch langsamem Ruderschlage die beiden Seiten des Dampfers entlang fuhr, konnte man das grösste aller Fahrzeuge und eines der kleinsten, in denen ein Mensch fahren kann, nebeneinander sehen. Eine Mücke neben einem Elefanten.

Anfangs war der Gruss ein stummer. Die Schiffe senkten die Flaggen, und die »Lusitania« dankte mit stolzer Zurückhaltung, indem sie immer nur ein wenig die Heckflagge herunter holte. Bald aber war man des trocknen Tones satt, und als die »Lusitania« ihre vier Schrauben wieder in Bewegung setzte und die Fahrt zum Pier begann, setzten alle Sirenen, Dampfpfeifen und sonstigen Marterwerkzeuge ähnlicher Art mit einem so betäubenden Lärm ein, wie man ihn in diesem Hafen, in dem es doch an Spektakel gewiss nicht fehlt, nicht sehr oft zu hören bekommt. Wie immer, hatten die kleinsten Boote die schrillsten Sirenen und die lautesten Pfeifen. Auf die lärmenden Grüsse antwortete die »Lusitania« mit kurzen Stössen ihrer auf tiefen Basston gestimmten Sirene, und die Heckflagge kam aus den Honneurs nicht mehr heraus. Die meisten Boote, die ausgefahren waren, die grosse Engländerin willkommen zu heissen, hatten Flaggengala angelegt, das gen Himmel ragende Stahlgerippe des Singerturmes*) trug ein riesiges Willkommenschild, die meisten Piers hatten Festgewand angelegt und majestätisch fuhr der Dampfer dahin. Sechs Minuten nach 12 Uhr hatte er festgelegt und der Strom der Kajütenpassagiere ergoss sich in die Wartehalle.

Das Logbuch des Schiffes wies für die einzelnen Tage folgende Meilenzahl auf: 233, 556, 575, 570, 593 und 483 Meilen. Die beste Tagereise von 593 Meilen blieb um 8 Meilen hinter der »Deutschland« zurück. Ueber die Fahrt selbst machten die Schiffsangestellten sehr verschiedene Angaben. Die einen meinten, das Wetter wäre auf der ganzen Reise günstig gewesen, obwohl der Dampfer mehrmals in kleine Nebelbänke lief, man habe aber die Maschinen nicht forcieren wollen, während andere meinten, man hätte schon »bessere Zeit machen« können, wenn der Nebel nicht gewesen wäre. Was den Kohlenverbrauch betrifft, so erklärte der anwesende Herr Ernst Cunard, einer der Reeder des Schiffes, dass man denselben nicht bekannt geben wolle; der Generalagent Mr. V. H. Brown gab zu, dass er 1000 Tonnen per Tag betragen habe. Gut informierte Passagiere schätzten ihn auf 1200 Tonnen per Tag. Die grossen Schnelldampfer der Hamburg-Amerikalinie und des Norddeutschen Lloyd brauchen durchschnittlich 600 t pro Tag.

*) Siehe: »Das höchste Wohnhaus der Erde«, No. 20 dieser Zeitschrift vom 15. Oktober 1907.

die Hauptschütze, 20 m breit und 17,5 m hoch, die dritte und vierte je 14,5 m breit und 12,5 m hoch. Diese gewaltigen Schleusen sollen durch geführt. Um eine unnötige Erhöhung der Konstruktion zu umgehen, sollen die hydraulischen Zylinder zur Betätigung der Schützen an der Innen-

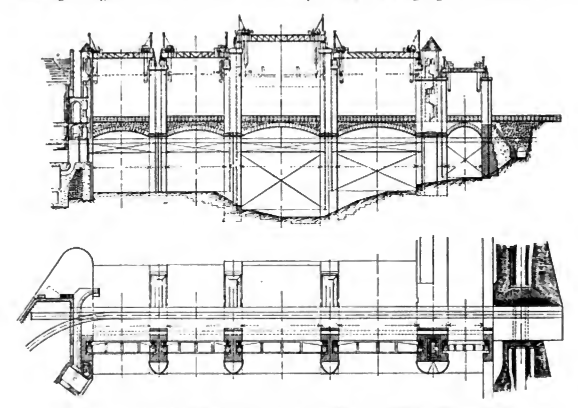


Abb. 4. Schleusen der Laufenburger Anlage zur Ausnützung der Wasserkräfte des Rheins

Wasserdruck gehoben werden. Das Druckwasser wird in einer besonderen Pumpenanlage innerhalb des Turbinenhauses auf 120 Atm. gesteigert und durch eine doppelte Rohrleitung zu den Schleusen seite der letzteren angebracht werden. Das Druckwasser tritt durch eine in den Schützenrahmen eingebohrte Oeffnung in die Zylinder ein. Die Schützen selbst sollen 1 m über Hochwasserstand

---

Allgemein waren die Lobeshymnen, die auf das neue Schiff gesungen wurden. Namentlich Kapitän, Schiffsingenieure und Offiziere wurden nicht müde, das Lob in allen Tonarten auszusprechen. Um so schriller klang die Dissonanz, als am nächstfolgenden Tage ein New Yorker Journalist in einem der grössten dortigen Tageblätter (»The World«) eine etwas unangenehme Kritik der Fahrt veröffentlichte. Der Mann heisst Frank Whelan Boyle, ist also unzweifelhaft ein Irländer und demzufolge über den Verdacht erhaben, mit den Deutschen zu sympathiesiren. Er hatte die Fahrt mitgemacht und behauptete, dass die Fahrt mit der auf deutschen Schnelldampfern nicht verglichen werden könne. »Alle Leute beklagten sich über das unerträgliche Vibrieren des Schiffes. Es war überall fühlbar, speziell aber am Bug und am Heck. Man spürte die Erschütterung am ganzen Körper, hauptsächlich in der Gegend der Wirbelsäule. Es war ganz unmöglich an Bord gut zu schreiben. Am schlimmsten war es an einem Tage, als es hiess, das Schiff mache 26 Knoten in der Stunde.«

So hat nun der Wettbewerb ums blaue Band zwischen Deutschen und Briten begonnen. Die Rekordhalter der deutschen Linien, des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerikalinie, die Schiffe »Kaiser Wilhelm II.« und »Deutschland«, verdanken ihre Existenz einzig und allein der Initiative dieser Reedereien, die bisher, namentlich auf der Strecke Deutschland—Vereinigte Staaten, auf jede staatliche Unterstützung verzichteten. Aus eigner Kraft wuchsen diese Transportanstalten in die Höhe, sie riskierten ihr Geld, als sie jene Schnelldampfer bauten, mit denen sie das blaue Band eroberten und Jahrzehnte lang behaupteten. Die Engländer hingegen? Jahre hindurch bemühte sich die englische Presse vergebens, den Patriotismus der englischen Reeder anzurufen, ihr Ehrgefühl zu wecken und sie zu veranlassen, den Wettkampf mit den deutschen Schnelldampfern aufzunehmen, der Welt zu zeigen, dass die englischen Werften ebenso schnelle Schiffe zu bauen vermögen wie die deutschen, dass die englischen Reeder ebenso kostspielige Schiffe zu bezahlen imstande sind, wie die deutschen Reedereien sie bezahlen, dass englische Seeleute ebenso gut diese Dampfer zu führen verstehen, wie die deutschen Seeleute; aber es war alles vergebens. Vergebens wies die englische Presse auf den hohen Dienst, den diesee Schiffe im Kriegsfalle als Aufklärungs- und Kaperschiffe zu leisten vermögen, und darauf hin, dass die englische Flotte kein Schiff besitzt, das diese schnellen Kreuzer einholen könne, aber auch kein Handelsschiff, das ihnen entgehen könnte. Aber die englischen Schiffahrtsgesellschaften hatten für diese Ausführungen kein Verständnis, sie rechneten und rechneten und taten sonst nichts als rechnen; sie liessen sich beim Bau der Schiffe einzig und allein von Gründen der Rentabilität leiten und beeinflussen, und da sie fanden, dass der nutzbare Raum bei Dampfern höher zu veranschlagen sei als hervorragend hohe Maschinenleistung, so bauten sie kolossale Schiffe mit mittlerer Geschwindigkeit, das »blaue Band« schien für sie jeden Reiz verloren zu haben. Sie bauten den »Oceanic«, der damals an Grösse alle deutschen Schiffe überragte, an Geschwindigkeit aber weit hinter ihnen zurückblieb, und als sie sahen, dass sie damit glänzende Geschäfte machten, bauten sie die »Celtic«, die »Cedric« und die »Baltic«, von denen keines auch nur den mittleren deutschen Schiffen an Schnelligkeit gleich kam. Selbst nicht an die Leistungen der älteren englischen Schiffe, der »Lucania« und der »Campania«, reichten sie heran, und die Engländer fühlten sich ganz wohl dabei. Da sah sich die englische Regierung endlich veranlasst, den englischen Ehrgeiz anzufachen. Die Subsidien der Cunardlinie zum Zwecke des Baues von zwei Riesen-Turbinenschiffen, denen die Aufgabe gestellt war, den deutschen Rekordhaltern das »blaue Band«, koste es was

hochgezogen werden können; die oberen 2 m jeder Falle können für sich allein gehoben werden, um Schwemmkörper, die der Rhein zu gewissen Jahreszeiten mit sich führt, abzufluten.

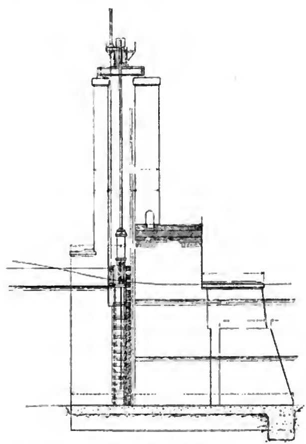


Abb. 5. Schleuse der Laufenburger Anlage zur Ausnützung der Wasserkräfte des Rheins.

Das Motorenhaus wird im Winkel zu dem Damm an der linken Flussseite errichtet. Vor dem Turbinenhaus werden Wehrflösse angelegt, um Treibholz und andere Unreinigkeiten abzuschwemmen.

Da besonders in der Nähe von Laufenburg der Rhein den ergiebigsten Salmenfang liefert, müssen hinreichende Fischpässe zu beiden Seiten des Kanals aus den Felsen ausgesprengt werden. Das Maschinenhaus soll zehn Turbinen von je 5000 PS-Leistung, zwei Erregerturbinen von je 1500 PS und eine kleine Turbine für die Pumpenanlage erhalten. Die gesamte Anlage wird mit allen den modernen Anforderungen entsprechenden Einrichtungen und Sicherungen ausgerüstet. Die Turbinen, System Francis, erhalten je drei Laufräder; zwei derselben entleeren in einen betonierten Saugkrümmer, das unterste direkt in den Ablauf.

Jede Turbinenkammer kann durch eine hydraulische Fallenvorrichtung abgesperrt werden. Zum Abschluss gegen den Ablauf sind bewegliche Schützen vorgesehen, die durch Winden betätigt werden. Ist die Kammer von beiden Seiten abgeschlossen, kann sie, wenn nötig, ausgepumpt werden. Zu diesem Zweck sind ein paar Zentrifugalpumpen vorgesehen, von denen eine Hauptröhre durch das ganze Maschinenhaus verlegt wird, die mittels Ventilen mit jeder Radstube verbunden ist.

Vor den Turbinenkammern soll ein weiter und ein enger Rechen eingebaut werden, die sowohl von Hand als auch mechanisch gereinigt werden können.

Die elektrische Energie wird teilweise an Industrielle im südlichen Baden, teilweise an solche in der nördlichen Schweiz abgegeben; die Verwendung elektrischen Stromes für elektro-chemische

---

immer, abzujagen, laufen in ihrer ungeheuren Grösse eigentlich darauf hinaus, dass die Regierung der Cunardlinie mit der »Lusitania« und der jetzt in der letzten Ausfertigung begriffenen »Mauretania« zwei Schiffe fast zum Geschenk machte, die mit einer Geschwindigkeit von 25 Knoten die Stunde den Ozean durchqueren sollen. Also nur mit Hilfe der Regierung und einzig und allein nur durch diese Hilfe ist es den Engländern gelungen den Erfolg zu erzielen, der vorläufig allerdings noch keiner ist, es aber in Kürze werden soll. Den Engländern, denen jetzt plötzlich der Kamm ungeheuer geschwollen ist, gelten die »Lusitania« und ihr Schwesterschiff die »Mauretania« nur als die Vorläufer des Schiffes einer, wie sie glauben und hoffen, baldigen Zukunft, das den Weg zwischen England und Amerika in vier Tagen zurücklegen wird, während jetzt die schnellste Fahrt noch immer fünf Tage und mehrere Stunden dauert. Also des Schiffes mit einer Schnelligkeit von 30 Knoten. Besitzen wir in der Dampfturbine wirklich das Mittel diesen Traum vom Viertageschiff in Erfüllung zu bringen? Die Frage kann nur im Prinzip bejaht oder verneint werden, denn praktisch lässt sich der Gedanke heute noch nicht zur Ausführung bringen. Die Maschinenanlagen der neuen Cunardschiffe in ihrer jetzigen Verfassung können diese Aufgabe nicht lösen. Nur diejenigen welche der Ansicht sind, dass die Dampfturbine erst im Anfangsstadium ihrer Entwicklung begriffen ist und dass das, was heute nicht ist, ja noch immer werden kann, können die Frage bejahen; wer an der weiteren Entwicklungsfähigkeit der Turbine zweifelt, wird die Frage verneinen müssen. Sicher ist, dass die Kolbenmaschine am Ende ihrer Entwicklungsfähigkeit angelangt ist und dass das Dreissigknotenschiff mit Kolbenmaschine einfach undenkbar ist. Radunz sagt in seinem »100 Jahre Dampfschiffahrt«: »Bei Erhöhung der Geschwindigkeit eines Schiffes hat man zu berücksichtigen, dass der Wasserwiderstand und damit auch der Kohlenverbrauch (letzterer im kubischen Verhältnis zur Geschwindigkeit) in steigendem Masse zunehmen. So würde man, um die Schnelligkeit von 28,5 auf 30 Knoten, also um 1,5 Knoten zu steigern, ebenso viel Kohlen aufwenden müssen, als erforderlich sind, um demselben Schiffe eine Geschwindigkeit von überhaupt 15 Knoten zu verleihen. Infolge dieses bedeutenden Kohlenverbrauchs, der sich gegenüber dem jetzigen Bedarf der »Deutschland« verdreifachen würde, müsste die Ladefähigkeit des Schiffes auf mindestens 40000 t erhöht werden. Die Maschinen müssten die stattliche Leistung von 110000 Pferdekräften indizieren (jetzt 35600); trotz der Vergrösserung des Lagerraums würde für Frachtgüter nichts übrig bleiben, jedes Winkelchen müsste vielmehr mit Kohle angefüllt werden.« Dass ein Dampfer dieser Art sich unmöglich rentieren kann, ist einleuchtend.

Wir kehren nunmehr zum »blauen Band« zurück. — Was wird sein weiteres Schicksal sein? Die abenteuerlichsten Gerüchte schwirren durch die Luft. Kaum dass die »Lusitania« ihre Fahrt absolviert hatte, als schon aus Glasgow die Nachricht in die Zeitungen lanciert wurde: Die »Hamburg-Amerikalinie« hat Order zum Bau eines Ozeanriesen gegeben, der noch grösser werden soll, als die »Lusitania«. Das neue Schiff wird mit wechselseitig arbeitenden Expansionsmaschinen und mit Turbinen ausgerüstet. Der Rumpf wird in Belfast gebaut, die Maschinen werden von einer Firma am Clyde geliefert. Als die Gesellschaft über die Glasgower Nachricht befragt wurde, gab sie den Bescheid: »Die Unterhandlungen über unsern neuen Dampfer sind noch im Zuge, über die Einzelheiten ist noch keine Entscheidung getroffen.«

Unterdes ist die Gefahr wegen des »blauen Bandes« noch nicht sehr drängend geworden, die »Lusitania« hat es auch auf ihrer Rückfahrt nach England nicht errungen.

Zwecke ist gleichfalls in Aussicht genommen. Die Bauarbeiten stehen unter der Oberleitung des Ingenieurs H. E. Gruner von Basel.

Da lange Zeit bis zur Genehmigung des Werkes dahingegangen ist, wird jetzt energisch an die Verwirklichung geschritten: die Anlage soll innerhalb einiger Jahre fertiggestellt werden.

Wie manchen, der sich heute noch bei der Bahnfahrt von Basel nach Konstanz auf das pittoreske Laufenburg freut, wird nach wenigen Jahren ein wehmütiges Gefühl beschleichen, wenn er an Stelle der wilden, gleich einer vorwärtstreibenden Jugendkraft dahin eilenden lebensprudelnden Rheinfluten einen wohleingefriedigten Kanal mit trägem, aufgestautem Wasser erblickt, wenn ihm gegenüber den altersgrauen Mauern und Türmen des Städtchens, das mit seinen Felsen zusammen wie ein in Stein verwandeltes Märchen erscheint, moderne Staumauern und ein grosses Maschinenhaus entgegenstarren, von dem aus die elektrischen Drähte wie Polypenarme ins Land hineingreifen, einst ein Herz und Auge erfreuendes Fleckchen Erde, späterhin eine eingezwängte, ausgebeutete Natur.

## Amerikanische „Ship-Wreckers", die Schatzgräber des Ozeans.

(Mit 1 Abbildung.)

Im untersten Teil des Hafens von New York, unweit der Battery, ankert eine kleine Flotte ganz eigentümlicher Schiffe. Schleppdampfer von ungewöhnlich gedrungener Bauart, schwimmende Kräne von gewaltigen Dimensionen, Schaluppen, Leichterschiffe und Pontons schaukeln nebeneinander auf den Wellen. Friedlich und ruhig liegen sie da, und man würde meinen, jedes Leben in ihnen sei ausgestorben, wenn nicht leise aus den Schornsteinen emporsteigende Rauchwölkchen verraten würden, dass die Kessel der Maschinen immerwährend unter Dampf gehalten werden. Auch von der Bemannung der Schiffe ist wenig zu sehen. Auf einem derselben sitzen vor dem Steuerhäuschen auf einer Taurolle einige Männer mit harten Gesichtern und blicken stumm in die Bay hinaus, die von grossen Dampfern und kleinen Booten durchfurcht wird. Auf dem Ufer stehen ein paar kleine Hütten, die als Aushilfsbureaus der Eigentümer aller dieser Schiffe dienen; plötzlich ertönt in einer dieser Hütten die Klingel des Telephons. Nach wenigen Minuten tritt ein Mann aus der Hütte, winkt den Leuten am Schiffe und ruft mit lauter Stimme: Halloh, vorwärts! Bei Sandy Hook, oder bei Rakoway Beach oder irgend anderswo ist ein Dreimaster auf den Sand geraten. Und plötzlich kommt reges Leben in die Schiffe, von allen Seiten kommen Männer daher, die man früher nicht gesehen hatte, man hört das Klirren der Ankerketten und nach fünf Minuten dampft der erste Schlepper zu der Stätte, wo die Wogen bereits gierig an den Wänden des gestrandeten Schiffes lecken. Gleich darauf folgt ein zweites, oft ein drittes Schiff nach. Das ist die Flotte der »Ship-Wreckers«, einer Art Schatzgräber des Ozeans. Ihren Namen tragen sie zu Unrecht, denn sie sind nicht Schiff-Brecher, sondern Schiff-Retter.

In den Gewässern der Vereinigten Staaten ereignen sich in jedem Jahr ungefähr 2000 Schiffbrüche und fallen etwa 1000 bis 2000 Menschenlebenden Schiffskatastrophen zum Opfer. Alle modernen Sicherheitsvorrichtungen, Leuchttürme und unterseeische Glockensignale, drahtlose Telegraphie und wasserdichte Compartiments reichen nicht immer und nicht vollständig gegen die Wut der Elemente aus. Beachtet man überdies die kolossale Steigerung des Schiffsverkehrs an der amerikanischen Küste und zwischen Amerika und der »Old Country«, die ungeheure Vermehrung des Wertes der Schiffsladungen, von den Kosten, welche die Erbauung der neuartigen Schiffsriesen verursacht, ganz abgesehen, wird man wohl zugeben müssen, dass das Feld der Tätigkeit solcher Bergegesellschaften sich

---

Im Gegenteil, die Fahrt war sogar etwas langsamer als die Jungfernfahrt, denn das Schiff hat die Entfernung von Sandy Hook bis Daunts Rock, 2807 Seemeilen, in 5 Tagen, 4 Stunden, 19 Minuten zurückgelegt, hatte also um 3 Stunden 25 Minuten mehr Zeit gebraucht, als bei der Westfahrt nach New York. Die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug nur 22,58 Knoten. Die Maschinisten gaben für diese erstaunliche Unterleistung als Grund an, die amerikanische Kohle wäre nicht so zufriedenstellend wie die zur Westfahrt verwendete englische, überdies hätten die Schaufler nicht allen Anforderungen entsprochen. Aber noch immer wird die Hoffnung ausgesprochen, den Rekord der deutschen Schiffe zu brechen.

Es scheint, dass auch die deutschen Gesellschaften nicht daran denken, sich so ohne weiteres verdrängen zu lassen. Namentlich vom »Norddeutschen Lloyd«, der den Ruhm für sich in Anspruch nehmen kann, mit Ausnahme der »Deutschland« die schnellsten Ozeandampfer in seiner Flotte zu besitzen, erwartet man grosse Entschliessungen und Massnahmen. Einer der ersten Passagiere, die die »Lusitania« bei ihrem Landen in New York verliessen, war der Kapitän Dahl, der in Diensten des Norddeutschen Lloyd steht und als Passagier die erste ereignisreiche Fahrt des Turbinendampfers mitgemacht hatte. Seine Anwesenheit galt als Beweis, dass man deutscherseits dem Ereignis die gebührende Aufmerksamkeit schenkt, und sein Bericht über diese Reise dürfte jedenfalls für die Entschliessungen unserer grossen deutschen Dampfergesellschaft in allernächster Zukunft massgebend sein. Aber auch die »Hamburg-Amerika-Linie« soll auf dem Schiffe ihre Vertreter gehabt haben. Man sieht, die deutschen Gesellschaften sind heute noch ehrgeizig und darauf erpicht, der massigen Superiorität Englands auf den Meeren den Besitz der schnellsten Dampfer entgegenzusetzen, und sollte tatsächlich in den nächsten Zeiten das »blaue Band« dennoch auf die Cunardlinie übergehen, in absehbarer Zeit wird es doch wieder auf eine deutsche Gesellschaft zurückfallen.

Als die Vorzüge der Parsonsschen Dampfturbine schon lange bekannt waren, hielten deutsche Schiffsbautechniker, und auch französische, sie nicht für geeignet, als bewegende Kraft für moderne Schnelldampfer zu dienen. Namentlich die beeinträchtigte Manövrierfähigkeit der Turbinenschiffe schreckte zurück. Man trat bescheiden in den Hintergrund und überliess es den englischen Reedern bzw. der englischen Regierung, die grossen Stiefel anzuziehen und voranzugehen. Der erste Versuch mit einem Turbinendampfer, der »Carmania«, ergab in bezug auf Schnelligkeit nichts besonderes, bis die englische Regierung endlich mit dem Aufgebot gewaltiger Subventionen ein Kraftstück leistete und die beiden erwähnten Riesen-Turbinendampfer bauen liess.

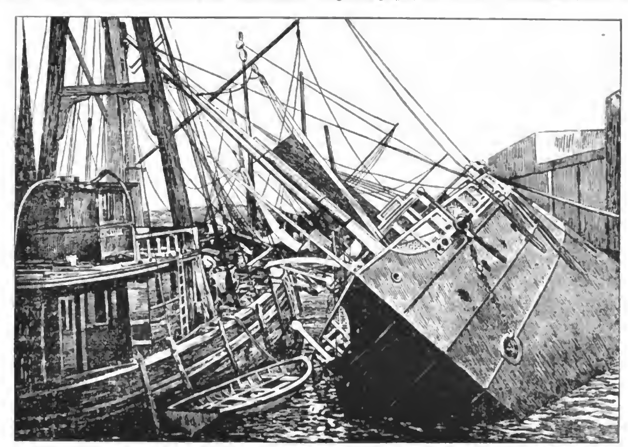
Dieser friedliche Wettkampf, bei welchem Unternehmungslust und technisch-wissenschaftliche Durchbildung allein den Ausschlag geben, ist im Interesse des Fortschrittes nur mit Freude zu begrüssen. Let the best ship win! Schliesslich bildet die Nutzbarmachung der Turbine gewiss nicht den Abschluss der Ozeanverkehrsmittel, auch sie wird im Laufe der Jahre Wandlungen mitmachen und Verbesserungen erfahren, so wie bis jetzt die Schiffsschraube und die Kraftmaschinen, welche die Schiffsschrauben treiben, sie erfuhren. Sollte aber in nächster Zeit es der »Lusitania« oder ihrem Schwesterschiff gelingen, das »blaue Band« dennoch den Deutschen zu entreissen, so wird nationale Eitelkeit ihnen den temporären Erfolg gewiss weder missgönnen, noch schmälern; die deutschen Schiffsbauingenieure werden nicht lange tatenlos zusehen, und die unzweifelhafte Rückeroberung des »blauen Bandes« wird dann wahrscheinlich verknüpft sein mit irgend einer reformatorischen Tat, die einen grossen Fortschritt im Schiffbauwesen bedeuten wird.

Dr. A. M.

immer mehr erweitert und dass diese Tätigkeit eine sehr fruchtbare ist, wenn sie ermöglicht, dass die finanziellen Verluste der Reeder durch Sturm und sonstige Fährlichkeiten wenigstens zum Teil eingeschränkt werden. Wir erinnern nur, um einige wenige Beispiele zu nennen, an den grossen Brand, der die Docks des Norddeutschen Lloyd in Hoboken vernichtete und bei dem zwei Schiffe, die »Saale« und »Bremen«, vom Feuer ergriffen und dann im Schlamme des New Yorker Hafens versenkt und schliesslich wieder gehoben und geborgen wurden, und ein drittes Schiff, der »Main«, gleichfalls flott gemacht wurde, an die Flottmachung des früheren spanischen Kreuzers »Reina Mercedes« bei Santiago, welcher dann zu einem Schulschiff für die blauen Jungen Onkel Sams wurde und jetzt in New Port stationiert ist; wir erinnern an die Bergung der im Hafen von Port Arthur gesunkenen russischen Kriegsschiffe, und wir könnten noch viele andere Fälle nennen.

and Chapman Derrick & Wrecking Co.« in New York, die über 50 grosse Bergedampfer und eine entsprechend grosse Menge von andern Fahrzeugen verfügt und deren gesamter Fahrpark mit Maschinen einen Wert von vielen Millionen Dollars repräsentiert, schon seit einiger Zeit sich bereit erklärt, Aufträge von jedem Punkte der westlichen Hemisphäre entgegenzunehmen und nur im Falle eines Erfolges Zahlung zu verlangen.

Selbstverständlich kommen die Schiffbrüche, die sich auf offener See ereignen, für die Tätigkeit der Bergedampfer fast nie in Betracht, denn wenn ein Schiff auf offener See, sei es infolge eines übermächtigen Sturmes oder eines Zusammenstosses mit einem andern Schiffe sinkt, lässt sich nicht mehr genau die Stelle bestimmen, wo das Unglück geschehen ist, und die Passagierschiffe, die in den letzten Jahrzehnten auf der Ueberfahrt von Europa nach Amerika zugrunde gingen, die »Elbe«, die »Veendam«, die »Bourgogne«, liegen heute noch am Meeresboden und werden wohl niemals wieder zutage gefördert werden. Solche Schiffe, welche aber entweder an der sandigen Küste stranden, oder welche im Sturm und Nebel an Felsenklippen anrennen, oder von der Gewalt des Sturmes angeworfen werden, die also eine Zeitlang noch sichtbar sind, wenn auch die Wogen schon Teile von ihnen fortgetragen haben sollten, solche Schiffe sind der Mehrzahl nach der Gegenstand der Hilfsaktion, aber, wie bereits gesagt, nicht immer einer erfolgreichen.



Bergedampfer an der Arbeit.

Ist ein Schiff gestrandet oder gesunken, dann gibt entweder der Reeder den Auftrag, das Schiff flott zu machen oder zu heben, wenn ihm das Schiff lieber ist als die Versicherungssumme, oder es ist das nicht der Fall, und er überlässt das Schiff ruhig seinem Schicksal und verlangt von der Seeversicherungsgesellschaft die Auszahlung der Versicherungssumme; dann ist es diese Gesellschaft, die in vielen Fällen das Schiff heben lässt, um sich einigermassen für den Verlust zu entschädigen. Die grosse Oeffentlichkeit erfährt im allgemeinen nur wenig von der Wirksamkeit dieser Bergegesellschaften und doch ist die Tätigkeit des »Wreckers« hoher Beachtung wert, denn sie ist interessanter als die in irgendeinem andern Beruf. Von dem Augenblicke, in dem das Bergeschiff den Anker lichtet, beginnt ein intensiver Kampf mit der Natur und mit dem Zufall, ein Kampf, aus dem das Schiff nicht immer als Sieger hervorgeht. Es gibt keine Regel und keine Vorschrift, nach der es sein Werk vornimmt und alle graue Theorie versagt hier. Fast niemals gleichen sich zwei Schiffbrüche vollständig, und einmal gelingt das Rettungswerk und ein zweitesmal bleibt es mit denselben Mitteln vergeblich. Eine Kette von Erfolgen und Fehlschlägen bildet die Chronik dieser Bergegesellschaften. Nichtsdestoweniger hat die grösste amerikanische Bergegesellschaft, die »Merrit

Im Februar 1900 strandete der Dampfer »Gates City« von der Savannah-Linie bei Moriches, im März 1902 lief der britische Dampfer »Acara«, der eine Millionen-Kargo von Shanghai nach New York führte, bei Jones Inlet auf und im Dezember 1904 erreichte dasselbe Schicksal den britischen Dampfer »Drumelzier« am Strande von Fire Island. Und nach langen mühevollen Versuchen musste man diese Schiffe verloren geben, nachdem es allerdings gelungen war, einen Teil der wertvollen Ladung zu retten.

Sitzt ein Schiff in nicht allzu gefährlicher Lage im Sande fest und ragt es wenigstens mit dem Deck über den Wasserspiegel, so beginnt die Bergearbeit damit, dass man mit einem Ruderboot das Schiff anfährt und eine

Leine an Bord bringt. An dieser Leine wird ein sehr starkes Kabel ans Schiff gezogen, mit einem schweren Anker verbunden und dieser in die Tiefe versenkt. Hierauf wird, soweit es nur möglich ist, die Ladung gelöscht, eingedrungenes Wasser ausgepumpt, wodurch das Schiff sich oft von selbst hebt. Nun wirkt auch die Elementargewalt ein. Die Wellen suchen das Schiff immer weiter auf den Strand zu treiben, während das verankerte Kabel das Fahrzeug hält. Dieser Kampf währt oft tagelang, bis endlich die Wellen selbst den mächtigen Kasten aus dem Sande heben und das Schiff aufs neue in die Flut eintaucht. Als vor einigen Jahren der riesige Passagierdampfer »St. Paul« von der American-Linie in dichtem Nebel bei Long Branch auf den Strand lief, bohrte sich sein riesiger Leib, der ungefähr 200 m von der Küste entfernt lag, immer tiefer in den Sand ein, und Sachverständige meinten, dass an eine Rettung dieses schwimmenden Palastes nicht mehr zu denken sei. Nur die Ingenieure einer grossen Schiffsberge-Gesellschaft waren anderer Meinung. Zuerst wurde innerhalb dreier Tage mehr als 3000 t Fracht aus dem Schiffe herausgeholt, dann wurden Stahlketten an das Schiff festgehakt und 30 Ozeanschlepper zogen nun mit aller Macht an dem Riesen, ohne ihn vom Flecke zu rücken. Schon hatte auch ein Teil der Bergeingenieure den Gedanken einer Rettungsmöglichkeit aufgegeben, als man noch einen weiteren, letzten Versuch machte. Man befestigte an drei Manilakabeln, von denen jedes ungefähr 12 Zoll im Durchmesser hatte, je einen 4 t schweren Anker und versenkte diese Anker etwa 200 Faden von der »St. Paul« in den Meeresgrund. Die freien Enden der Kabel wurden auf dem Deck des gestrandeten Fahrzeuges befestigt und nun ergab sich folgendes: Die Wogen suchten den Dampfer weiter auf den Strand zu drängen, was aber durch die straff gespannten gewaltigen Kabel unmöglich war. Es entspann sich nun ein Kampf zwischen den Wogen und den Kabeln, die einen drängten vorwärts, die andern hielten zurück, das Schiff konnte sich weder vorwärts noch rückwärts bewegen; so hob sich denn der gewaltige Schiffsrumpf, durch die Wellen gedrängt, in die Höhe. Allerdings nur sehr wenig und für die Zuschauer fast nicht bemerkbar, aber der Bergegesellschaft genügte es. Denn wenn auch beim nächsten Wellenschlag das Schiff wieder zurücksank, zufolge der Elastizität und der Stärke der Kabel, war es doch, zwar nur um ein geringes, um 1 Zoll, mehr in die See gezogen worden. Und so ging es ununterbrochen langsam vorwärts; unterdes arbeiteten die eigenen Maschinen unter Volldampf und die ganze Flotte von 30 Schleppern zerrte und zog an dem Riesenleib des Schiffes und nach drei Wochen unausgesetzter Arbeit gelang es, die »St. Paul« in das offene Meer hinauszuschleppen und in den Hafen von New York einzuführen, wo sie unter dem Tuten hunderter Schiffspfeifen und Sirenen einlief.

Nicht immer ist diese Methode von Erfolg begleitet. Als die »Circassian«, ein gewaltiger Segler, in einer stürmischen Winternacht an der Küste von Long Island strandete, waren alle Bergearbeiten vergeblich und 28 Leute von der Bergemannschaft fanden dabei ihren Tod. Der »Ship-Wrecker« spielt immer ein verzweifeltes Spiel um Tod und Leben und nicht allzu selten verliert er den Einsatz und fällt als ein Opfer auf dem Schlachtfelde seines Berufes. Besonders die Taucher, die beim Bergegeschäft eine hervorragende Rolle spielen, sind stets von Gefahren umgeben und immer tragen sie ihr Leben zu Markte. Ist die Lage eines Schiffes derart, dass voraussichtlich alle Mühe vergeblich sein wird, dann bemüht man sich oft, den unversehrt gebliebenen Teil des Schiffes dadurch zu retten, dass man ihn durch Dynamitsprengung von dem zerstörten Teil abtrennt. Selbstverständlich muss man mit grosser Vorsicht vorgehen, wenn nicht der Schaden noch vergrössert werden soll.

Handelt es sich um die Hebung gesunkener Schiffe, kommen die gewaltigen Pumpen, die schwimmenden Riesenkräne, von denen einzelne bis zu 150 t Tragfähigkeit haben, und die Pontons in Tätigkeit. Solch ein Ponton ist ein Kasten von ungefähr 60 Fuss Länge und 12 Fuss Breite, in dessen Mitte eine gusseiserne Röhre von 2 Fuss Umfang durch Boden und Decke hindurchgeht. Diese Röhre bildet einen Schacht, durch den die schweren eisernen Ketten hindurchgeführt werden. Soll ein Schiff gehoben werden, werden an jeder Seite des Rumpfes je ein Ponton angelegt, der Kasten mit Wasser gefüllt, so dass die Pontons sich bis zum Grund senken. Nun beginnt das Geschäft der Taucher. Die schwere eiserne Kette, die durch die Schächte der beiden Pontons geht, wird unter dem Schiffsrumpf untergezogen. Beginnt die Ebbe, wird die Kette straff angezogen und das Eintreten der Flut abgewartet. Kaum dass diese einsetzt, beginnt man das Wasser aus den Pontons auszupumpen, und die luftdicht schliessenden und nach dem Auspumpen fast luftleer gewordenen Kästen streben in die Höhe und heben das Schiff mit, — soweit es eben möglich ist. Ist nur erst das Schiff auf geringe Höhe gehoben, schleppt man es sofort in etwas seichteres Fahrwasser, wo es abermals auf Grund gerät. Da jetzt aber die Belastung des Decks durch darauf lastendes Wasser geringer ist als früher, so gibt jetzt die wiederholte Operation mit den Pontons schon ein besseres Ergebnis als das erstemal, und das Heben wird so lange fortgesetzt, bis man imstande ist, das Leck auszubessern und zu verstopfen. Ist der weitere Zufluss von Wasser in das Schiff gehemmt, wird das Wasser aus dem Schiff gepumpt, und dann das leichter gewordene Schiff mittels Pontons gehoben und durch riesige Schlepper in das offene Wasser geführt. Auf diese Weise wurde die bereits genannte »Bremen«, nachdem sie in einem Schlammbette nahe dem Hudsonufer in Weehawken aufgelaufen war, geborgen. Sie war ohne Kargo und hatte sich mit ihrem Gewichte von 12 000 t auf die eine Seite gelegt. Zwölf Pontons wurden mit 75 Fuss langen Ketten aus dreizölligem Stahl, mit je 30 Pfund schweren Gliedern, mit dem Schiff verbunden. Als die nächste Flut einsetzte, drängten die Pontons zur Oberfläche, die Hebekräne zogen an, eine ganze Flotille von Schleppdampfern zerrte mit aller Kraft an den gewaltigen Tauen, und es gelang, den schwarzen Schiffsrumpf in die Mitte des Stromes zu schleppen.

Kurze Zeit später wurde im New Yorker Hafen nächst der Einfahrt bei Sandy Hook der Trampdampfer »Welles City« gehoben, obgleich der stählerne Schiffsrumpf sich tief in den Schlamm eingebohrt hatte. Oft werden auch statt der Pontons sogenannte »Ponton-Zylinder« verwendet, die mit Wasser gefüllt sind, versenkt und zu beiden Seiten des Schiffsrumpfes befestigt werden, indem man sie auspumpt und mit Luft füllt. Bei kleinen Schiffen bedient man sich auch mit Luft gefüllter Kautschuksäcke oder leerer Tonnen.

Selbstverständlich bemächtigt sich auch die Erfindertätigkeit des Bergegeschäftes, aber nicht alle Methoden sind von Erfolg begleitet. Als z. B. der Dampfer »Ailsa« in der Bai von New York gesunken war, versuchte man ihn mit Zylindern von 30 Fuss Länge, die in zwei Reihen zu beiden Seiten des Wracks befestigt waren, zu heben. Der Rumpf hatte sich aber unterdessen mit solchen Mengen Schlamm gefüllt, dass sein Gewicht noch um mehrere hundert Tonnen zugenommen hatte. Als nun die Zylinder ausgepumpt waren und in die Höhe schossen, vermochten sie allerdings nicht den Rumpf des Schiffes vom Grunde zu heben, die schweren Ketten aber, mit denen die Zylinder unter dem Bug befestigt waren, rissen wie schwache Bindfaden und die Zylinder flogen mit grosser Gewalt hoch in die Luft. Mit der »Ailsa« war nichts mehr anzufangen, und man musste sie unter dem Wasser mit Dynamit vollständig zerstören, um den Schiffahrtsweg frei zu machen. Denn auch auf dieses Feld erstreckt sich die Tätigkeit des »Ship-Wreckers«; war alle Mühe vergebens und ist das Schiff und dessen Inhalt nicht zu retten, muss es zerstört werden, damit es kein Schiffahrtshindernis bildet. Dieses unangenehme und auch gefährliche Zerstörungswerk obliegt wiederum den Tauchern, die tief unter Wasser die einzelnen Patronen einlegen.

Oft kann die Bergung eines Schiffes, nachdem schon die meisten und kompliziertesten Versuche erfolglos gemacht worden waren, in ganz einfacher Weise erfolgen, es handelt sich nur darum, den richtigen Gedanken zur richtigen Zeit zu haben. Der transantlantische Dampfer »City of Paris« von der American-Linie, der jetzt noch unter dem Namen »Philadelphia« eines der schnellsten Schiffe dieser Linie ist, welche zwischen New York und

Southampton fährt, war vor einigen Jahren an einem der gefürchteten Felsenriffe in der Nähe des Lizzard an der Westküste von England aufgefahren. Der Riff war sehr tief in den Schiffskörper eingedrungen, und letzterer pendelte, von Flut und Wind bewegt, hin und her. Das Schiff sass fest gleich einem aufgespiessten Schmetterling, und alle Mühe schien vergeblich, man vermochte den Koloss nicht frei zu bekommen. Da erbot sich eine norwegische Bergegesellschaft, das Schiff frei zu machen und ihr Anerbieten wurde angenommen. Die Bergegesellschaft fuhr an, ohne grosse Kräne, dagegen mit einer ganzen Flotte von Lastschiffen, die viele tausende Zentner Roheisen trugen. Und dieses Eisen wurde auf dem Hinterteile des Schiffes aufgetürmt. Unter dem grossen Drucke, den diese viele tausend Tonnen ausübten, senkte sich das Hinterteil immer tiefer in die Flut und wurde das aufgespiesste Vorderteil immer höher herausgehoben, bis der Bug über der Felsenspitze stand. Das Leck wurde sofort verstopft und das Schiff abgezogen und ins Trockendock gebracht.

So bietet die Bergung eines gestrandeten oder gesunkenen Schiffes dem Scharfsinn und der Tätigkeit, dem Wagemute und dabei der Berechnung immer neue Seiten. Mit kühner Hand greift der Mensch in die Tiefen, um das wieder zu erlangen, was ihm die Naturgewalten entrissen haben. Oft geht er als Sieger aus dem Kampf mit der Natur hervor, manchmal auch als Besiegter; immer bietet das Schauspiel des Kampfes etwa Faszinierendes und Hochinteressantes.

---

# Der Bau der Berliner Hoch- und Untergrundbahn.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Hans Dominik, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Hierzu das Titelbild und zahlreiche Abbildungen.

Das Thema, über welches ich heute zu Ihnen zu sprechen die Ehre habe, bietet sowohl in betriebstechnischer wie auch in bautechnischer Hinsicht eine Fülle von interessanten Einzelheiten, eine Fülle von Punkten, in denen menschliches Wissen und menschliche Tatkraft mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen hatten und erfolgreich gekämpft haben.



Abb. 1. Gerüst zum Auswechseln der Säulen der Stadtbahnbrücke am Bahnhof Zoologischer Garten.

Eine Stadt ist Jahrhunderte hindurch in Ruhe gewachsen. Die kleinen Fischerdörfer Berlin und Cölln haben sich vereinigt und um sie herum ist die Stadt weiter in die Fläche gediehen. Ein drückender Befestigungsgürtel aus der Zeit des Grossen Kurfürsten wird von dem wachsenden Leib gesprengt. Aber schon legt sich eine neue Fessel, eine aus Steuer- und Akzisegründen errichtete Stadtmauer um den Stadtkörper. Auch sie muss dem Wachstum weichen. Wie ein Baum wohl die schützende Stabhülle im Weiterwachsen sprengt, und wie dann einzelne Teile der Drahtbänder in den Stammkörper einwachsen, so finden wir heute die Spuren jener alten Stadtmauer und ihrer Tore beinahe wie Fremdkörper im Weichbilde der Stadt. Das Wachstum schreitet fort. Längst ist das Land, das sich einst weit über die Mauern der Stadt als stadtische Wiese und Weide ausdehnte, bebaut. Dörfer, die früher weit vor den Toren lagen, sind zu Grossstädten geworden und bilden mit der Stadt Berlin praktisch ein Ganzes. Schliesslich haben wir eine Fläche von drei Meilen im Durchmesser, welche dicht bewohnt ist und für welche die bisherigen Verkehrsmittel in keiner Weise genügen.

Längst sind die Zeiten vergangen, da einige wenige Sänften und Karossen dem Verkehr vollauf genügten. Es kommen die Pferdebahnen, die Omnibusse und endlich die elektrischen Strassenbahnen, welche in einem Jahr eine halbe Milliarde von Reisenden befördern. Es kommt die Zeit, wo Orte, die früher eine halbe Tagereise entfernt waren, wie Charlottenburg und Wilmersdorf, innerhalb Berlins liegen, wo die Forderung der städtischen Schnellbahnen laut wird. Unter städtisch möchte ich hier und in der Folge nur die Unternehmungen innerhalb der Stadtfläche verstanden haben. So weit die Stadt selbst als Unternehmerin auftritt, möchte ich den Ausdruck Magistratsbahnen wählen.

Es ist gerade der städtische Schnellverkehr, der im Laufe der letzten Jahrzehnte viele Leute beschäftigte und seine erste Lösung durch den Bau der Berliner Stadtbahn fand. Berlin umgab damals eine ringförmige Bahn, die alte Verbindungs- oder Ringbahn. 1870/1871 versuchte man zuerst eine Querbahn von Westen nach Osten in den Ring zu legen und ihn dadurch in zwei Hälften, in den Nord- und den Südring zu teilen. Es ist das Unternehmen damals unter grossen Opfern durchgeführt worden. Freilich erst mit staatlichen Mitteln, nachdem eine Privatgesellschaft durch das Unternehmen ruiniert wurde, weil der Widerstand und die Opfer zu gross waren.

Wenn wir die Schnellverkehrsadern, die heute Berlin durchziehen, als kostbare Bänder oder Spitzen betrachten, dann ist die Stadtbahn das teuerste davon. Es kosten ja ihre 11 km 77 Millionen Mark, der Millimeter Stadtbahn kostet also 7 Mark, jedenfalls mehr als die teuerste Brüsseler Spitze. Dieses hohe Anlagekapital hat eine befriedigende Verzinsung unmöglich gemacht und von der Ausführung ähnlicher Bauten auf eigenem Gelände abgeschreckt.

Noch bevor jedoch die Stadtbahn in Betrieb kam, suchte Werner von Siemens die Konzession zu einer elektrischen Hochbahn nach, welche als städtische Schnellbahn den Belle-Allianceplatz mit der Weidendammer Brücke, die Friedrichstrasse entlang, verbinden sollte. Es ging aber das Projekt nicht durch. Die Anlieger wehrten sich gegen die Errichtung des Eisenviaduktes, und das Gesuch fiel ins Wasser. Aber Siemens hat in seinen Bestrebungen nicht locker gelassen, und man kann heute wohl sagen, dass diese Bemühungen von

Erfolg gekrönt worden sind. Wir haben heute nach jahrelangen Kämpfen, Verhandlungen und Wandlungen ein elektrisches Hochbahnsystem, das wohl befriedigen kann Auf das erste Projekt einer Süd-Nord-Linie folgte ein zweites Projekt, welches dem Zuge des Landwehrkanals von der Mitte dieses Kanals bis zur Mündung in die Oberspree mit geringen Abweichungen folgen sollte. Dieses Projekt, welches zu Anfang der 90er Jahre zur Debatte stand, hat Abweichungen erfahren, aus dem die jetzige Hochbahn mit der bekannten Ost-West-Linie Warschauer Brücke — Zoologischer Garten einerseits und mit Abzweigung der Stadtadern entstanden ist.



Abb. 2. Gerüst zum Auswechseln der Säulen der Stadtbahnbrücke am Bahnhof Zoologischer Garten.

Diese Ostwest-Hochbahnstrecke verbindet die beiden Stadtbahnhöfe Warschauer Brücke—Zoologischer Garten und bildet mit dem zwischen diesen Bahnhöfen liegenden Stadtbahnstück gewissermassen einen kleinen inneren Stadtring. Diese Ostwestlinie verlängert sich im Osten durch eine Flachbahn, welche zum Zentral-Viehhof führt, im Westen durch eine Untergrundbahn bis tief hinein nach Charlottenburg und Westend. In der Mitte der Ostwestlinie liegt eine Abzweigung zum Potsdamerplatz und weiter die Stadtlinie zum Alexanderplatz, zum Schönhauser Tor und endlich zur Nordringstation Schönhauser Allee. Diese Stadtlinie schneidet also die alte Ringbahn, welche durch die west-östlich verlaufende Stadtbahn bereits vor 25 Jahren in einen Nord- und einen Südring zerlegt wurde, in der Hauptsache in nordsüdlicher Richtung und teilt sie dadurch in einen Ostring und einen Westring. Zurzeit ist die Westostlinie fertig ausgebaut, an der Stadtlinie wird gearbeitet. Vor wenigen Tagen konnten wir an der Eröffnung des neuen Bahnhofes Leipzigerplatz teilnehmen. Bis zum Jahre 1909 soll die Strecke bis zum Spittelmarkt in Betrieb kommen, bis zum Jahre 1912 die Strecke bis zum Alexanderplatz und bis 1915 die gesamte Strecke bis zum Schönhauser Tor.

An Projekten sind weiter zu nennen gewisse Tunnelbauten, die zwar nicht ohne weiteres zum Schnellverkehr gehören, aber in der Bauausführung ähnlich sind. Hier ist das Projekt des Berliner Magistrates für eine Südnordlinie zu erwähnen. Begreiflicherweise möchte die Stadt Berlin, welche in vergangenen Jahren das Recht des Oberflächenverkehrs ziemlich bedingungslos aus der Hand gegeben hat, sich wenigstens den Schnellverkehr unter oder über der Strasse vorbehalten und möchte den Anfang dazu mit der Erbauung dieser Südnordlinie machen. Wenn wir recht alt werden, ist es immerhin möglich, dass wir noch einiges davon erleben.

Sodann ist das Projekt der Schwebebahngesellschaft zu nennen. Dieses führt vom Bahnhof Gesundbrunnen in hauptsächlich nordsüdlicher Richtung nach Rixdorf. Auf der Strecke von der Lothringerstrasse bis zur Köpenickerstrasse, würde diese Bahn eine scharfe Konkurrenz der Hochbahn bilden, auf einer Strecke von einem Kilometer beinahe neben ihr verlaufen Ob sie zur Ausführung kommt, lässt sich heute natürlich noch nicht sagen. Man kann es verstehen, dass die Schwebebahngesellschaft, welche in Barmen-Elberfeld recht erfreuliche Erfolge zu verzeichnen hatte, ihr System auch in Berlin gern zur Einführung bringen möchte. Für die Berliner selbst dürfte dies Nebeneinander der verschiedensten Systeme freilich ein sehr zweifelhafter Genuss sein, da eine spätere Interessengemeinschaft und Verschmelzung der einzelnen Schnellbahnen dadurch praktisch dauernd unmöglich wird. Denkt man doch heute schon anlässlich der bevorstehenden Elektrisierung der Stadtbahn ernstlich darüber nach, ob und wie vielleicht einmal später eine Betriebsmittelgemeinschaft zwischen beiden Bahnen möglich ist. Zu dieser Zeit wiederum ein drittes, gänzlich verschiedenes System in das Netz einflechten, bedeutet natürlich eine weitere Komplikation, die betriebstechnisch sehr bedauerlich ist, so gut sich auch das Schwebebahnsystem an anderer Stelle bewährt haben mag.

Schliesslich sind hier noch zu nennen die geplanten Tunnel der grossen Berliner Strassenbahn, um einmal den Potsdamerplatz und die Leipzigerstrasse zu entlasten und um ferner auch mit den Strassenbahnen in die ihnen bisher verschlossene Strasse Unter den Linden hineinzukommen.

Nach diesen allgemeinen verkehrstechnischen Ausführungen möchte ich nun zur Bauausführung selber übergehen.

Wenn jemand bauen will, verlangt er eine freie Baustelle, einen freien Baugrund, auf dem er während des Baues schalten und walten darf, und er verlangt ausserdem, dass die Nachbaren ihn nicht stören Diese wohl selbstverständlichen Bedingungen sind bei der Ausführung der Untergrundbahn kaum an einer Stelle erfüllt. Wo sie gebaut werden sollte, war schon etwas Anderes. Da lagen Kabel oder Rohrleitungen in der Erde. In ihrer Nachbarschaft standen Häuser, an die die Bahn dicht heran musste. und die mit allen Mitteln der modernen Technik abzufangen waren, um vom Einsturz bewahrt zu bleiben; auch hatte man mit grossen Bodenschwierigkeiten zu kämpfen. Das

Grundwasser war so hoch, dass die Arbeiten nur sehr schwierig ausgeführt werden konnten. Ausserdem konnte man auf der Baustelle nicht frei schalten und walten, denn vieler Orten, z. B. am Spittelmarkt, musste der Verkehr ungehindert weiter gehen, während an dieser Stelle gebaut wurde. Das sind Tatsachen, die bei der Bauausführung eine Fülle von neuen Arbeitsmethoden notwendig machten und oft fast unüberwindliche Schwierigkeiten boten.

Ich möchte einige dieser bautechnischen Schwierigkeiten an einigen Beispielen illustrieren.

Unsere Mark ist zum grossen Teil alter Meeresboden. Der Berliner Baugrund besteht aus Schwemmsand, der durch und durch vom Grundwasser durchdrungen ist. In diesem Sande finden sich aus der Eiszeit oft schwere Findlinge, die oft mit grossen Schwierigkeiten entfernt werden mussten. Ausser diesen natürlichen Schwierigkeiten fand die Bauleitung eine grosse Anzahl anderer Dinge, welche an eine andere Stelle gebracht werden mussten. Da ist die Kanalisation zu nennen. Vielfach haben Verlegungen von Rohren stattgefunden. Gelegentlich ereignete es sich, dass man auf Kanäle stiess, die auf keinem Plan verzeichnet waren. So war es an der Warschauer Brucke, wo ein Kanal vollständig zu überfangen war, so dass die Bauarbeit eine sehr schwierige war und verzögert wurde. Einen ähnlichen Fall hatte man am Belle Allianceplatz, wo ein altes Kanalisationsrohr unterhalb des Bahnhofes entlanglief, und es notwendig wurde, die Fundamente auf der einen Seite völlig unsymmetrisch auszubilden, um das Rohr zu überbrücken. Derartige Fälle haben sich an andern Stellen noch des öfteren wiederholt.

Vielfach war es nötig, die Kanalisationsrohre unterhalb oder oberhalb des Tunnels durchzuführen.

Eine neue Schwierigkeit bot die Durchfuhrung des Tunnels in Charlottenburg unter die Stadtbahn. Bevor man daran ging, den Tunnel zu bauen, war es notwendig, die Brucke abzufangen, die Pfeiler wegzunehmen und Fundamente zu schaffen, Abb. 1 u. 2. Das alles musste geschehen, ohne den Stadt- und Fernverkehr zu stören. Zu diesem Zwecke wurde die Brücke durch Bohlen abgesteift. Das war sehr schwierig, aber die Arbeit wurde ohne Störung ausgeführt. Sie sehen in Abb. 2 eine Leiter bereit stehen. Ebenso war ein Betriebsbeamter während dieser Arbeiten jederzeit bereit, hinauf zu steigen und den Stadtbahnverkehr zu stoppen, falls dies etwa notwendig geworden wäre.

Eine andere interessante Schwierigkeit bot die Ausführung des Tunnels am Potsdamer Bahnhof, um den kleinen Kirchhof herum. Es war ursprünglich geplant, den Tunnel über den Potsdamer Platz zu führen. Er sollte mit seiner Mündung in die Königgrätzer Strasse hineingehen, den Potsdamer Platz überqueren und bis zur Vossstrasse gehen. Dieses Projekt bot aber eine Fülle von Schwierigkeiten. Unter dem Potsdamer Platz liegt ein grosses



Abb. 3. Untertunnelung von Gebäuden der Köthener Strasse.

Sammelbassin, das alsdann vollständig hätte beseitigt werden müssen. Man ging daher mit dem Tunnel vom Potsdamer Platz seitwärts um den

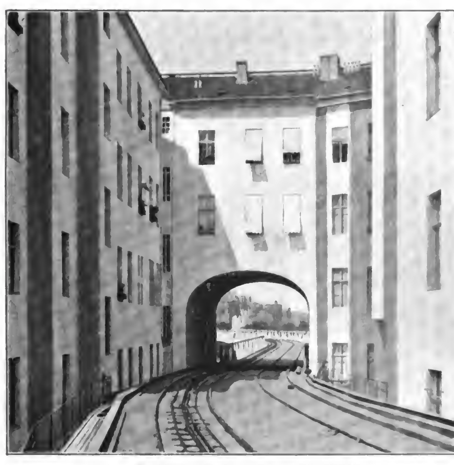


Abb. 4. Durchschlitzung eines Hauses (Dennewitzstrasse).

Kirchhof herum bis zum Potsdamer Hauptbahnhof. Nun verlangte die Stadt jedoch, dass dieser Tunnel so angelegt werden sollte, dass er nicht kippen konnte, wenn später die magistratliche Tunnelbahn ausgeführt wurde. Um das zu erreichen, war es notwendig, unter dem Tunnelgrund grosse Senkkästen einzulassen, auf welche dann der eigentliche Tunnel erst errichtet wurde. Inzwischen haben die Dinge eine andere Wendung genommen. Es ist gelungen, unter Benutzung der Neubauten von Aschinger und Wertheim, den Potsdamer Platz zu umgehen.

Zu der Schwierigkeit der Bauausführung gehörte auch die Nachbarschaft von Häusern, die nicht so tief fundamentiert waren wie der geplante Tunnel, so dass der Einsturz zu befürchten war. Es waren dies die Häuser in der Köthener Strasse, am Potsdamer Platz und andere mehr. Besonders muss dabei das Empfangsgebäude des Potsdamer Hauptbahnhofes genannt werden.

Es war notwendig, diese Häuser erheblich tiefer zu fundamentieren, da andernfalls zu befürchten war, dass sie in die Baugrube rutschen würden. Zu dem Zweck musste man die ganze Front eines solchen Hauses zunächst durch Triebladen und Balkengerüste abfangen. Dies Verfahren veranschaulicht das Titelbild. Wir sehen hier die Südfront des Empfangsgebäudes des Potsdamer Hauptbahnhofes, welche völlig auf Triebladen und Topfschrauben steht, während die alten Fundamente fortgenommen sind und durch neue, sehr viel tiefer gehende ersetzt werden. Begreiflicherweise waren dies ausserordentlich subtile Arbeiten. Hätte doch die Senkung einer einzelnen Schraube oder Lade leicht zu Rissen im Gebäude führen können.

Noch weiter musste man bei andern Häusern in der Köthener Strasse gehen. Hier musste der Tunnel, wie Abb. 3 zeigt, stellenweise bis unter das Haus geführt werden. Diese Häuser mussten von der Gesellschaft erworben werden. Ein Teil der Hinterhäuser wurde sodann niedergerissen, und nach Vollendung des Tunnels baute man die Häuser wieder auf der Tunneldecke auf. Die Eisenkonstruktion des Tunnels musste natürlich die nötige Tragfähigkeit erhalten.

Wo die Häuser oben im Wege standen, hat man sie geschlitzt. Das ist an verschiedenen Stellen

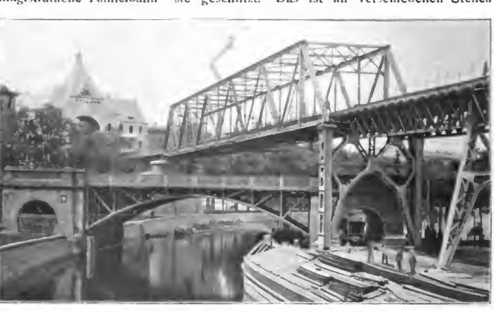


Abb. 5. Brücke über den Landwehrkanal.

passiert, in der Trebbiner, Liebenwalder und in der Dennewitzstrasse (siehe Abb. 4). Man hat erst einen vollständigen Eisenrahmen eingesetzt, um die Last des Hauses aufzunehmen, und dann das Mauerwerk innerhalb der Eisenkonstruktion herausgenommen, um Luft für den Bahndurchgang

zu bekommen. Bei der Montage der Brücken boten sich ebenfalls Schwierigkeiten von mancherlei Art. Eine Brücke (Abb. 5) kreuzt den Landwehrkanal und die Linie der Anhalter Bahn. Der Punkt ist verkehrstechnisch interessant, weil hier vier Verkehrsadern in vier verschiedenen Höhenlagen zusammenkommen, nämlich, von unten angefangen, der Landwehrkanal, die städtischen Strassen, die Anhalter Bahn und die Hochbahn. Für die Errichtung der schweren eisernen Brücke musste man zunächst ein eisernes Lehrgerüst herstellen. Die einzelnen Teile dieses Gerüstes wurden auf schwimmenden Pontons montiert, und danach zwischen Pfahlauflager eingefahren und über die Bahn hinaus vorgestreckt, ohne dass der Verkehr auf der Anhalter Bahn selbst dadurch irgendwelche Beeinträchtigung erfahren hätte.

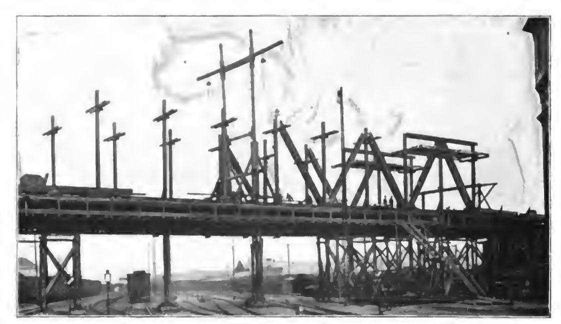


Abb. 6. Lehrgerüst für den Bau der grossen, über die Gleise der Potsdamer Eisenbahn führenden Hochbahnbrücke.

Auch die Montage der grossen Brücke über die Stränge der Potsdamer Hauptbahn bot verschiedene Schwierigkeiten. Die Brücke selbst wurde als kontinuierlicher Träger ausgebildet. Eine besondere Schwierigkeit lag darin, dass die Bahnverwaltung eine Verschiebbarkeit des mittleren Pfeilers um 4,5 m nach jeder Seite vorschrieb, um dadurch späterhin immer noch beliebig mit ihren eigenen Gleisen disponieren zu können. Die Aufgabe wurde in der Weise gelöst, dass die Brücke einen starken Unterzug erhielt, der drei Knotenpunkte umfasst. Unterhalb dieses Unterzuges kann die Stütze ohne weiteres verschoben werden. Es ist jedoch auch ferner die Möglichkeit vorgesehen, den Unterzug selbst noch nach jeder Seite um eine Feldbreite zu verlängern. Die Ausführung der Brücke selbst erfolgte auf einem



Abb. 7. Schräge Stellung der Viaduktstützen der Weststrecken.

Lehrgerüst, wie dies die Abbildung 6 zeigt. — Dabei musste, um den Bahnverkehr nicht zu stören, das Lehrgerüst höher angelegt werden als es der endgültigen Brückenlage entsprach. Man baute die Brücke also in einer etwa $1\frac{1}{2}$ m zu hohen Lage, entfernte dann das Lehrgerüst und senkte die Brücke auf ihre endgültige Auflage herab.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der normalen Hochbahnausführung. Vom Hochbahnviadukt wird verlangt, dass er möglichst stabil sei und möglichst wenig Platz und Licht wegnehme. — Für die Anordnung selbst bot sich zunächst eine ganze Reihe verschiedener Möglichkeiten. — Man konnte feste Pfeiler hinstellen, und zwischen je zwei Pfeilern ein festes Brückenstück lagern. Derartige feste Pfeiler hätten jedoch in den unteren Teilen unverhältnismässig breit werden müssen. Man hätte ferner eine solche Ausführung wählen können, derart, dass man zwischen je zwei feste Standpfeiler mehrere Pendelpfeiler anordnete und den Brückenschub durch die Standpfeiler aufnehmen liess. Bei dieser Anordnung wären immerhin in nicht allzu weiten Abständen schwere Standpfeiler notwendig geworden. Man hat Pendelstützen daher nur gelegentlich und ausnahmsweise benutzt, wie bespielsweise bei dem Viadukt am Sedanufer, zwischen dem Bahnhof Hallesches Tor und der Gitschiner Strasse. Hier boten starke Sandsteinpfeiler ohne weiteres Gelegenheit, den Brückenschub aufzufangen und die Pendelstützen konnten besser als die normale Viaduktausführung dem wechselnden Terrain angepasst werden. Für die normale Strecke ist indes der in der zweiten Abbildung des Titelbildes dargestellte Viadukt gewählt worden. Man kann sich seine Ausführung sehr leicht veranschaulichen, wenn man sich vorstellt, dass eine Reihe vierbeiniger Tische in gewissen Abständen voneinander aufgestellt und dass dann weiter die Zwischenräume zwischen den Tischen durch übergelegte oder eingehängte Tischbretter ausgefüllt sind. Die Tische haben, obwohl sie mit ihren Beinen nur auf dem Erdboden stehen und nicht etwa in ihn hineingesteckt oder sonstwie starr mit ihm verbunden sind, eine sehr grosse Standfestigkeit. Nach demselben Prinzip ist, wie gesagt, der Normalviadukt ausgeführt. Wir müssen uns die Abbildung natürlich auch in die Tiefe forgesetzt denken, so dass hinter jedem Pfeiler, den wir auf dem Bilde sehen, in Bahnbreite ein zweiter gleichartiger Pfeiler steht. Zwei solche Pfeiler und der mit ihnen starr verbundene Kragträger bilden dann gewissermassen die Längsseiten eines vierbeinigen Tisches. In der zweiten Abbildung unseres Titelbides ist dieses tischartige Gebilde tiefschwarz ausgeführt und wir sehen auf der linken Seite derselben Abbildung den Anfang eines zweiten Tisches. Zwischen je zwei Tische sind dann die Zwischenträger lose eingehängt, so dass die Eisenkonstruktion der Wärmeausdehnung frei nachgehen kann. Diese Normalkonstruktion ist nur an sehr wenigen Stellen nennenswert verändert.



Abb. 8. **Pendelstützen am Sedanufer bei aussergewöhnlicher Stützenbreite.**

Auf den beiden Hauptlängsträgern liegen die Querträger, welche durch Konsoleisen mit dem Viadukt verbunden sind. Diese Querträger tragen aut der Oststrecke unmittelbar die hölzernen Streckenschwellen. Sie sind ferner auf der Oststrecke durch stehende Tonnenbleche verbunden, welche die Kiesschüttung aufnehmen. Auf der Weststrecke hat man hängende Tonnenbleche gewählt und dadurch genügende Widerstandsfähigkeit gewonnen, um die hölzernen Schwellen unabhängig von den Querträgern in den Kies betten zu können. Im Interesse der Schalldämpfung bedeutet dies einen entschiedenen Fortschritt. Auf der Weststrecke ist ferner mehrfach an Stelle der senkrechten eine schräge Stellung der Stützen gewählt worden, wie dies Abb. 7 zeigt. Dadurch kamen die Stützen in die Raseneinfassung der Mittelpromenade und diese selbst wurde für den Verkehr frei. Abb. 8 endlich zeigt die Anwendung von Pendelstützen, sowie die Ausführung am Sedanufer, woselbst besondere Verkehrsverhältnisse, Gleisführungen der Strassenbahn usw., eine aussergewöhnliche Stützenbreite vorschrieben.

(Fortsetzung folgt.)

# Moderne Hotel-Telephon- und Signalanlagen.

Mit 4 Abbildungen.



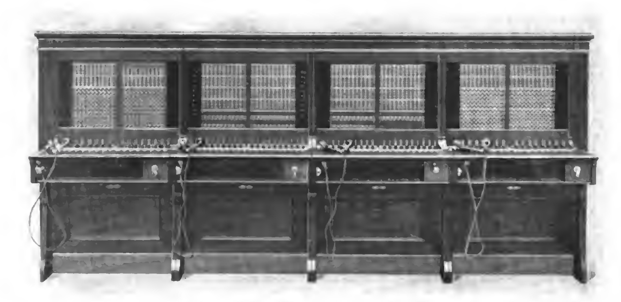
Das Hotel Adlon zu Berlin am Pariser Platz.

In dem am Pariser Platz in Berlin erbauten Hotel Adlon, welches vor kurzem dem öffentlichen Verkehr übergeben worden ist, sind ausser den architektonischen Schönheiten, welche den Prachtbau innen und aussen auszeichnen, viele Neuerungen zur Anwendung gelangt, die für den Fachmann besonderes Interesse haben. So ist unter anderm alles, was menschlicher Geist auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik bisher ersonnen hat, nutzbringend verwendet worden.

Sämtliche Räume im Hotel sind miteinander telephonisch verbunden, so dass für jedes Zimmer die Sprechverbindung mit einem andern Raum hergestellt werden kann. Ausserdem können von jedem Zimmer Posttelephongespräche nach allen erreichbaren Städten geführt werden, und zwar mit Gespräch unmöglich sind. Man kurbelt nicht, man betätigt keinen Druckknopf, man nimmt nur den Hörapparat ans Ohr und äussert seine Wünsche. Durch Abnehmen des Hörers vom Umschaltehaken leuchtet in der Zentrale eine kleine Glühlampe auf, durch welche das Anrufsignal gegeben wird. Das Herstellen der weiteren Verbindung wird dann lediglich von der Zentrale bewirkt, die sich im gleichen Moment meldet: »Hier Telephonzentrale, Sie wünschen, bitte?«

Besondere Telephonanlagen sind noch vorgesehen für den Speiseaufzug nach den Etagen, ferner für den internen Verkehr zwischen Restaurant, Küche und Keller, und ist hier die Einrichtung getroffen, dass diese letzteren unter sich verkehren können, ohne hierzu die Telephonzentrale des Hotels in Anspruch nehmen zu müssen.

Die Signalanlagen in den Hotels und Restaurants wurden bisher deshalb sehr störend empfunden, weil im Interesse der Ruhe der Hotelgäste Glockensignale in den von diesen bewohnten Zimmern oder den Fluren möglichst vermieden werden müssen. Unvollkommen waren die bisherigen Anlagen auch deshalb, weil die Bedienung bei jedem Ruf sich erst zur Office begeben musste, um an dem dort befindlichen Tableau zu ersehen, von wo der Anruf erfolgte. Im Hotel Adlon ist



Glühlampen-Zentral-Umschalter (Vermittlungsschrank) des Hotel Adlon in Berlin.

dem gleichen Apparat, welcher für die Haustelephonie benutzt wird. Es sind hier 80 Postleitungen mit 400 Postnebenstellen eingerichtet; in keinem ähnlichen Betriebe ist bisher eine derartig umfangreiche Nebenstellenanlage ausgeführt worden, und bildet diese Einrichtung im Hotel Adlon ein Glühlampenamt für sich.

Der Vermittlungsschrank (Glühlampen-Zentral-Umschalter) ist eine Sehenswürdigkeit für sich und ein Beweis für die Leistungsfähigkeit der heutigen Schwachstromtechnik.

Die Ueberwachung der einzelnen Gespräche erfolgt automatisch, lediglich durch Glühlampensignale, und zwar mit einer derartigen Präzision, dass vorzeitige Trennungen und Störungen im keine Klingelanlage mit Tableau und Wecker, alle Signale werden durch Glühlampen gegeben.

In einem zierlichen Glasgehäuse zeigt auf dem Flur uber jeder Zimmertür eine mattgrün leuchtende Glühlampe, dass der Gast »Bedienung« wünscht. Im Korridor meldet die entsprechende Gruppenlampe, welcher Bedienungsknopf (»Kellner«, »Mädchen« oder »Diener«) betätigt worden ist, und endlich zeigt in den Etagenoffices und in dem Kontrollbureau je ein zusammengestelltes Glühlampenschränkchen gewissenhaft an, dass z. B. auf Zimmer No. 212 das Mädchen gewünscht wird. Sobald die Bedienung erfolgt ist, erlöschen diese Lampen, um dadurch den einzelnen Stellen bekannt zu geben: die Wünsche des Gastes sind berück-

sichtigt! Dadurch, dass über jeder Zimmertür sofort nach dem Anruf die Glühlampe aufleuchtet, bietet sich der Bedienung Gelegenheit, auf einem Gange gleich mehrere Zimmer, wo ein Signal sichtbar wird, zu bedienen. Durch diese lautlos und doch unbedingt zuverlässig wirkende Einrichtung bleibt die Ruhe des Etablissements jederzeit gewahrt.



Glühlampen-Anlage mit Bedienungslampen über der Zimmertür; die Gruppenlampe im Hintergrunde.

In den Personenfahrstühlen sind ebenfalls Gluhlampentableaus angebracht, welche von den Eingängen des Fahrstuhlschachtes betätigt werden. Das gegebene Signal wird in beiden Fahrkörben



Tischtelephonstation

sichtbar. Der Führer kann sofort erkennen, wo ein Fahrstuhl gewünscht wird, und kann der am nächsten befindliche die Beförderung übernehmen. Sobald dies geschehen, erlischt in dem andern Fahrstuhl das Rufsignal. Im Erdgeschoss befindet sich ein Glühlampentableau, welches den jeweiligen Stand des Fahrstuhls anzeigt.

Die Haus-Feuer- und Alarmanlage ist ebenfalls sehr zweckmässig ausgeführt. In jedem Gastzimmer befindet sich ein automatischer Feuermelder, welcher ein eventuell entstehendes Feuer auf dem im Erdgeschoss befindlichen Feuermeldetableau sofort selbsttätig anzeigt. Durch diese Einrichtung wird ein etwa entstehendes Feuer, auch bei Abwesenheit des betreffenden Hotelgastes, zuverlassig gemeldet.

In allen Räumen des Hotels sind auch elektrische Uhren aufgestellt, die mit einer Hauptuhr derart in Verbindung stehen, dass sie sämtlich genaueste Normalzeit der Sternwarte angeben.

Zum Betriebe der vorstehend beschriebenen Anlagen dienen sechs Akkumulatorenbatterien, welche in dem für die Beleuchtungsanlage vorgesehenen Raume untergebracht sind. Sie werden durch einen besonderen Umformer, dessen Motor an das vorhandene Gleichstromnetz angeschlossen ist, geladen. Von diesen Energiequellen werden die gesamten Schwachstromanlagen mit Strom versorgt. Die erforderlichen Messapparate und Schalter sind auf einer Marmorschalttafel in übersichtlicher Weise angeordnet, so dass man von hier aus die gesamte Schwachstromanlage überwachen kann. Die überaus einfache Anordnung und Bedienungsweise sichert einen dauernd störungsfreien Betrieb und ermöglicht eine unbeschränkte Inanspruchnahme der Anlage.

»Hier hat die Schwachstromtechnik das Beste vom Besten geboten«, muss man bei diesen von der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Schöneberg-Berlin, ausgeführten Anlage sagen! —

# Wie sich der Staudamm zu Assuan bewährt.

Angesichts des gegenwärtig bei Ezneh in Oberägypten im Bau begriffenen Nildammes dürfte es von Interesse sein, einige Mitteilungen darüber zu erhalten, wie sich der weiter nilaufwärts im Jahre 1905 vollendete Assuandamm bewährt hat.

Wie aus einem an die ägyptische Regierung erstatteten Bericht hervorgeht, zwingt der gegenwärtige Zustand des Assuandammes zu eingreifenden Verbesserungen und Verstärkungen. Besonders überraschend und unvorhergesehen erwies sich die scheuernde Wirkung der aus den Schleusen fliessenden Wasserfluten sowohl, als auch die Veränderung des Flussbettes selbst.

Es war angenommen worden, dass der felsige Grund des Nilbettes ausgedehnte Auswaschungen nicht befürchten lassen werde. Die Wirklichkeit zeigt jedoch ein anderes Bild. Die hohe Geschwindigkeit des durch die Schützen strömenden Wassers hat in ganz kurzer Zeit im Flussbett starke Felsspaltungen verursacht, grosse Massen von Felsstücken sind losgelöst und weit nilabwärts geschwemmt worden. Es entstanden grosse Vertiefungen im Flussbett, von denen sich einige bis unter das Fundament des Dammes selbst erstreckten. Würde ohne entsprechende Vorkehrungen das Wasser noch einige Jahre derart zerstörend weitergewirkt haben, so wäre die Stabilität des Bauwerks auf jeden Fall ernstlich gefährdet gewesen. Zwecks Untersuchung wurde der Staudamm teilweise abgesperrt, das Flussbett genau untersucht und beschlossen, den bestehenden Damm mit einem Schutzdamm zu verstärken. Diese Arbeiten wurden sofort mit einer grossen Anzahl von Hilfskräften in Angriff genommen, das Flussbett durchaus gereinigt, alle angegriffenen Stellen ausgesprengt, was oft zu grossen Tiefen führte. Diese Aushöhlungen mussten sodann mit Zementmauerwerk von durchaus widerstandsfähiger Natur ausgefüllt werden. Nach Ausführung dieser schwierigen Arbeiten wurden die Schützen langsam wieder geöffnet. Es wird angenommen, dass das Flussbett nunmehr dem schweren Druck des aus den Schützen strömenden Wassers standhalten werde und jede Gefahr ausgeschlossen sei.

Ferner wird der Assuandamm bedeutend erhöht, um noch weitere Landstrecken bewässern zu können. Es wird beabsichtigt, den Damm um 6 m zu erhöhen und auch zu verlängern, so dass die aufgespeicherte Wassermenge zweieinhalbmal so viel betragen kann, als mit der gegenwärtigen Staumauer. Durch diese weitere Aufspeicherung wäre es möglich, über eine Million acres von Land mehr bewässern zu können. Schätzungsweise sollen noch etwa 950 000 acres Land im nördlichen Niltal brach liegen, weil dafür kein Wasser vorhanden ist. Die Ertragsfähigkeit und infolgedessen der Reichtum des vom Nil so sehr abhängigen Landes würde dadurch ganz bedeutend erhöht. Besonders soll diese Vergrösserung der Baumwollindustrie zustatten kommen, deren Ertrag auf Millionen geschätzt wird.

Besondere Rücksicht ist bei den Berechnungen auch den Veränderungen des Mauerwerks durch Temperaturschwankungen zugewendet worden, welch letztere einen grösseren Einfluss ausüben können, als der Wasserdruck an der Staumauer selbst.

Unglücklicherweise erstreckt sich die Erhöhung des Wasserspiegels auch auf die Tempel von Philae und andere nubische archäologische Monumente. Die Regierung bedauert zwar die Notwendigkeit der Ueberflutung dieser historisch hochbedeutenden Kunstwerke, ist aber der Ansicht, dass die ökonomischen und landwirtschaftlichen Rücksichten des Landes in allererster Linie ins Gewicht fallen. Doch soll alles getan werden, um diese wertvollen Denkmäler alter Kunst insoweit zu schonen, als es die Erfordernisse des Landes zulassen.

Pierre Loti, der beliebte französische Schriftsteller, schilderte kürzlich im »Figaro« die Eindrücke eines nächtlichen Besuches auf der Nilinsel Philae, deren Heiligtümer durch die Erhohung des Assuandammes unter Wasser gesetzt worden sind. Das Heiligtum der Isis, schreibt Pierre Loti, die seit Jahrtausenden dort thronte, von Tempeln, Säulenhallen und Statuen umgeben, ragt noch zur Hälfte empor aus der öden Wasserfläche, gespenstig hebt es sich empor, wie eine einsame Klippe im Meer. Heute rudert man in das Heiligtum selbst hinein, dumpf hallt das Geräusch der Ruder von den granitenen Mauern wider, ab und zu ein dumpfer Fall — ein grosser, kostbar behauener Stein nach dem andern löst sich los und wird von den Wassern verschlungen. — Wenn aber der Mond langsam aufsteigt, enthüllt er die sterbende Schönheit dieser verlassenen Mauern, die Kolossalstatue der Isis selbst tritt hell aus dem Dunkel heraus, sie streckt den Arm vorwärts, wie um der Zerstörung ein Halt zu gebieten, die jenen Mauern die traurig-schwärzliche Färbung gegeben hat, wie man sie an alten venezianischen Palästen sicht. Bald wird die einst so liebliche Stätte zerstört und verschwunden sein.

Kottmann.




## Musikalische Instrumente.

**Paganinis Geige in Genua im Verfall.** Paganinis berühmte Guarneri-Geige, die in Genua aufbewahrt wird und Eigentum der dortigen Stadtverwaltung ist, soll, wie die »Zeitschrift für Instrumentenkunde« mitteilt, dem Verderben geweiht sein. Es haben in dem kostbaren Instrument die Holzwürmer ihr vernichtendes Werk begonnen. Die eine Seite trägt schon deutliche Spuren von ihnen, und nach Aussage von Sachverständigen ist die traurige Aussicht vorhanden, dass in wenigen Jahren die ganze kostbare Geige so gut wie zerstört sein wird. Dieselben Sachverständigen äusserten sich dahin, dass man zwar in der Lage sei, das Instrument vor weiterer Zerstörung durch geeignete Mittel zu erhalten, dass es aber zu ihrer wirklichen und dauernden Erhaltung vonnöten sei, dass die Geige regelmässig gespielt werde.

## Sprengstoffe.

**Prüfung von Sicherheitssprengstoffen.** Es war eine natürliche Folge der Zulassung von Sicherheitssprengstoffen, dass man auch bedacht sein musste, die Sicherheit der einzelnen derartigen Präparate vergleichend festzustellen. Man photographierte die Flammenerscheinung bei der Explosion und glaubte hieraus auf die grössere oder geringere Gefährlichkeit schliessen zu dürfen; doch traf dies durchaus nicht allgemein zu. Auch die experimentell oder rechnungsmässig gefundene Explosionstemperatur gab keinen verläss-

lichen Aufschluss über die Gefährlichkeit. Man fand aber bald den richtigen Weg durch die Einrichtung sogenannter Versuchsstrecken, d. i. Nachahmung eines wirklichen bergmännischen Stollens, in welchem die Sprengstoffe im Gasgemische mit oder ohne Kohlenstaub zur Explosion gebracht werden. Solche Versuchsstrecken werden meist aus Kesselblech hergestellt, haben eine Länge von ca. 30 m, bei verschiedenem Querschnitte, und enthalten fensterartige Oeffnungen zum Beobachten der Flammenerscheinung. Sie sind stark genug konstruiert, um eine Gasexplosion auszuhalten. Die Art der Untersuchung der Sprengstoffe erfolgt in diesen Strecken nach drei Hauptmethoden, der deutschen (in Gelsenkirchen), der englischen (in Woolwich) und der österreichischen (in Mährisch-Ostrau). Diese drei Methoden unterscheiden sich wesentlich voneinander, und besitzt jede ihre Vor- und Nachteile. In Woolwich wird mit konstanter kleiner Ladung (etwa 4 ounces = 112 g) aus einer Art Geschützrohr mit 6 Zoll Lehmbesatz geschossen; das Gasgemenge besteht aus ca. 15 pCt. Leuchtgas mit atmosphärischer Luft. Die entwickelte Kraft kann noch durch den Rückstoss des Geschützes gemessen werden. Unter 20 Schüssen mit gleicher Ladung darf keiner erhebliche Mengen unverbrannten Stoffes zurücklassen; sonst würde das Präparat von der Permitted List ausgeschlossen. In Gelsenkirchen wird aus einem starken Stahlmörser ohne Besatz gefeuert und die Ladung so lange gesteigert, bis Zündung erfolgt. Als Gasgemenge dient wirkliches Grubengas (7 bis 9 pCt.), dem sogenannten Alten Mann der benachbarten Grube entnommen, mit oder ohne Kohlenstaub; unter Umständen wird auch ohne Gas, mit aufgewirbeltem Kohlenstaub allein, versucht, um den Grad der Entzündungsfähigkeit verschiedener Kohlensorten zu studieren. Die entwickelte Kraft wird in Gelsenkirchen nicht direkt mitgemessen. In Mährisch-Ostrau wird der Sprengstoff freiliegend oder in Blechhülsen im Gasgemenge (7 bis 9 pCt. Grubengas) selbst zur Entzündung gebracht, ohne Geschütz oder Mörser, mit steigender Ladung bis zur Zündung. Die entwickelte Kraft wird durch die Stauchung eines unter die Patrone gestellten Bleizylinders gemessen. Fragt man nach den Vor- und Nachteilen dieser einzelnen Methoden, so kommt man zum Schlusse, dass die österreichische wohl eine strenge und empfindliche, aber allzuweit von der wirklichen Praxis entfernte ist. Sie gibt das Bild einer ausser dem Bohrloche explodierenden Patrone, was in einer Grube kaum vorkommen wird. Die englische Methode ahmt den wirklichen gut besetzten Schuss im Bohrloche nach, bei sehr empfindlichem Gasgemenge und empfindlich kleinem Stollen-Querschnitte. Die deutsche Methode zeigt die Verhältnisse eines ausblasenden Schusses, was der Praxis am besten entspricht, da die Unglücksfälle meist durch ausblasende (schlecht besetzte oder überladene) Schüsse hervorgerufen werden. Durch die Steigerung der Ladung bis zur Gasexplosion (welche auch bei der österreichischen Methode geübt wird) ist ein gutes Bild der Sicherheit jedes Sprengstoffes und die Grenze, bis zu welcher in der Praxis mit der Ladung gegangen werden kann, gegeben. Allerdings wird hierbei die entwickelte Kraft nicht (wie in Woolwich und Mährisch-Ostrau) ermittelt, was eine gewisse Unklarheit mit sich bringt. Es kann zum Beispiel ein Sprengstoff, der mit 600 g Ladung schon zündet, aber doppelt soviel Wirkung gibt als ein anderer, der mit 1000 g zündet, für die Praxis der vorteilhaftere sein. Die Kraftverhältnisse lassen sich aber nebenbei, abseits von der Schlagwetterprobe durch einfache Apparate, wie zum Beispiel den Trauzlschen Bleiblock, leicht prüfen. Es scheint somit die deutsche Methode die meisten Vorteile zu bieten.

(»Montan-Zeitung.«)

## Verkehrswesen.

**Elektrischer Eisenbahnbetrieb in Schweden.** Der Versuch mit elektrischen Zügen, der vor ungefähr Jahresfrist auf der Strecke Stockholm-Järfva begann, ist unlängst zum Abschlusse gekommen. Nunmehr soll, wie die Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen mitteilt, in nächster Zeit auf dieser Linie ein regelmässiger elektrischer Betrieb beginnen. Zu Anfang werden in den Nahverkehr zwischen den beiden Orten zwei elektrische Züge eingestellt werden, wovon der eine durch Lokomotiven, der andere durch Triebwagen gezogen wird. Der Preis der Fahrkarten ist für elektrische und gewöhnliche Züge gleich. Die neuen Züge werden durch Elektrizität erleuchtet und erwärmt, auch treibt der elektrische Strom einen Apparat, der Druckluft zum Bremsen und Signalgeben liefert. An einer der Lokomotiven ist eine Vorrichtung angebracht, durch welche die Geschwindigkeit des Zuges und ihre Zu- oder Abnahme angezeigt werden. Nach den bisher gemachten Erfahrungen lässt sich erwarten, dass Betriebsstörungen nicht eintreten werden. Abweichend von den elektrischen Eisenbahnen in andern Ländern ist zum Betriebe Einphasenwechselstrom gewählt worden, gegen den sich anfangs lebhafter Widerspruch erhoben hatte, der aber alle Erwartungen übertraf. Mit der Strecke Stockholm-Järfva ist der erste Schritt zur geplanten Einführung des elektrischen Betriebs für das schwedische Staatsbahnnetz getan worden. Zunächst sucht sich der Staat durch Erwerbung von Wasserfällen die nötige Triebkraft zu sichern, um dadurch die Einfuhr von Kohlen für die Staatsbahnen entbehrlich zu machen. Für die Erwerbung solcher Wasserfälle sind vom vorjährigen Reichstage zunächst 5 000 000 Kronen bewilligt worden. Angekauft wurden bisher die Motalafälle im Motalastrome, der den Ablauf für den Wettersee bildet, für 2 352 000 Kr., ferner der Karsefall im Laganflusse für 1 271 900 Kr. und der Svartawasserfall im Svarta, einem Nebenflusse des Motala, für 325 000 Kr. Der Svartafall, der an der Einmündung des Svarta in den Roxensee liegt, ist hauptsächlich dazu bestimmt, die der Stadt Norrköping vom Staate vertragsmässig zu liefernde elektrische Kraft zu erzeugen; seine Erwerbung ermöglicht, die Motalafälle ausschliesslich für den elektrischen Eisenbahnbetrieb vorzubehalten. Neuerdings ist noch die Erwerbung des im Stockholmer Län liegenden Hammarbyfalls in Aussicht genommen worden, der 600 000 Kr. kosten soll. Einige andere Wasserfälle besitzt der Staat schon von früher her, nämlich die Trollhättafälle nördlich von Gotenburg und den Elfkarlebyfall im Län Upsala. Ein vom Chef der Eisenbahnabteilung für elektrischen Betrieb, Ingenieur Robert Dahlander, ausgearbeiteter Plan ergibt, in wie grossem Umfange Schweden den elektrischen Eisenbahnbetrieb einzuführen beabsichtigt. Der Plan umfasst das Staatsbahnnetz der ganzen südlichen Hälfte Schwedens von Bollnäs ab und reicht somit etwa zwei Breitengrade nördlich über Stockholm hinaus. Für dieses Gebiet sind als Kraftquellen folgende Wasserfälle bestimmt: 1. der

Karsefall für die Staatsbahnen südlich von Falkenberg und Stockaryd. Leitungen werden vom Wasserfall aus nach Laholm und Ousby geführt werden; 2. die Trollhättafälle für die Bahnen Falkenberg-Nässjö und Sköfde-Karlsborg mit Leitungen nach Gotenburg und Falköping; 3. die Motalafälle für die Bahnen Stockaryd-Gnesta, Mjölby-Hallsberg mit Leitungen nach Linköping und Karlsborg; 4. der Hammarbyfall für die Bahnen Laxa-Katrineholm und Hallsberg-Frövi mit Leitungen nach Ervalla; 5. die Elfkarlebyfälle für die Bahnen Gnesta-Stockholm-Bollnäs, Krylbo-Frövi, Kilafors-Söderhamle mit Leitungen nach Storvik und Upsala. Die Linien Laxa-Charlottenberg, Oerebro-Svartå und die sogen. Längsbahn im Bohuslän an der Westküste sind aus bestimmten Gründen noch nicht in den Plan aufgenommen worden. Die Anlagekosten für die Kraftstationen und die Leitungen werden auf insgesamt 60 656 000 Kr., die jährlichen Betriebskosten einschliesslich Verwaltung und Mehrkosten für elektrische Lokomotiven usw. auf 5 843 560 Kronen berechnet. Den Ausgaben stehen indes Ersparnisse gegenüber, die hauptsächlich auf dem Wegfalle des Kohlenbedarfs beruhen. Nach dem Steinkohlenpreise der letzten zehn Jahre berechnet, wird sich die Ersparnis hieraus allein auf etwas mehr als 4 000 000 Kr. stellen. Weitere Ersparnisse werden sich ergeben durch geringeren Aufwand für Instandsetzungen an Lokomotiven, für Beleuchtung der Züge und Stationen usw. Da die jetzigen Zugbeförderungskosten sich auf 6 296 000 Kr. belaufen, ergibt sich zugunsten des elektrischen Betriebs ein Unterschied von 452 440 Kr. jährlich. Noch grösser wird aber der Gewinn werden durch die bei dem elektrischen Betriebe zu erwartende Verkehrszunahme. Der schwedische Plan, bei dem es sich um ein Bahnnetz von nicht weniger als 2000 km handelt, ist der grösste dieser Art, der bis jetzt bekannt geworden ist. Nach den Berechnungen lässt sich annehmen, dass der elektrische Betrieb wenigstens für das südliche Schweden wirtschaftlich vorteilhaft sein wird, abgesehen von dem Gewinne, der in der Ausnutzung der eigenen Hilfsquellen liegt.

**Der Umbau des Hauensteintunnels** bildet Gegenstand der Erwägung der Schweizerischen Bundesbahnen. Bekanntlich liegt der 1857 erbaute, 2500 m lange Tunnel, der, den Jura durchbrechend, die Verbindung zwischen Basel und der Innenschweiz herstellt, ungünstig hoch und hat beiderseits Rampen von 22 bzw. 26 ‰. Es sollen nun die Vorarbeiten für einen Basistunnel mit nicht mehr als 10 ‰ Rampensteigung durchgeführt werden; der neue Tunnel würde eine erheblich grössere Länge von etwa 9 km erhalten. Die Gesamtkosten werden auf rund 20 Mill. Francs geschätzt.

## Wasserversorgung.

**Die Londoner Wasserwerke** versorgen zurzeit eine Einwohnerzahl von nicht weniger als 6 800 000 Seelen. Die verbrauchte Wassermenge beträgt pro Tag 1 190 000 cbm, so dass auf den Kopf der Bevölkerung 175 l treffen. Etwa $^1/_4$ des gelieferten Wassers ist Grundwasser, während die übrigen $^3/_4$ den Flüssen Lea und Thames entnommen werden. Während aber früher die verschiedenen Stadtteile alle durch besondere Gesellschaften mit Wasser versorgt wurden, haben sich diese jetzt zusammengeschlossen, was im Interesse eines geregelten Gesamtbetriebes unbedingt notwendig war. Als Folge dieses Zusammenschlusses hat sich eine erhebliche Steigerung des Verbrauches an Thameswasser in zwei Stadtteilen ergeben.

(I. E. Gasbel, durch Engineering Record.)

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

In der Versammlung am 7. November 1907 ist aufgenommen: In Berlin:

Herr Dr. Alfred Schweitzer, Kurfürstendamm 42.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 21. November 1907, abends 8 Uhr, pünktlich im oberen, vorderen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92. — Vortrag des Herrn Dr. Neuburger: Skizzen aus der Technik des klassischen Altertums. Mit Lichtbildern.

## Geschäftliches.

Das Dreispitzensystem der ersten deutschen Schreibfederfabrik von Heintze & Blanckertz in Berlin bietet jeder Hand eine passende Feder. Proben in violetter Schiebeschachtel kosten 60 Pfg.

*

Luegers Lexikon der gesamten Technik. Von diesem grossen Nachschlagewerk erscheint gegenwärtig die zweite, vollständig neubearbeitete und vermehrte Auflage, von der nunmehr 5 Bände (A bis Kupplungen) vorliegen. Luegers Lexikon gibt auf alle Fragen aus dem Gebiete der Technik und ihrer Hilfswissenschaften ausführliche und verlässliche, durch zahlreiche Illustrationen und Konstruktionszeichnungen erläuterte Auskunft. Das Werk ist unentbehrlich für Ingenieure, Techniker, Chemiker, Industrielle und Gewerbetreibende aller Art und jeder, der irgendwie mit technischen Angelegenheiten in Berührung kommt, sollte nicht versäumen, es anzuschaffen. Die Buchhandlung von Karl Block in Breslau hat dieser Nummer einen ausführlichen Prospekt über Luegers Lexikon beilegen lassen, in dem sie sich zur Lieferung gegen monatliche Teilzahlung von 5 Mk. erbietet. Wir empfehlen den Prospekt der angelegentlichsten Beachtung unserer verehrlichen Leser.

*

## Lötmittel.

Unter Löten versteht man bekanntlich das Verbinden zweier Metallstücke durch ein drittes Metall mit niedrigerem Schmelzpunkt. Zum Löten gehört aber nicht allein ein

Bindemetall, sondern auch ein Flussmittel, welches die Aufgabe hat, die metallische Verbindung des Lötmetalls mit den beiden andern Metallstücken zu ermöglichen.

Das Löten ist so alt wie die Technik. Für kein Gebiet der Technik ist aber eigentlich so wenig geschehen, wie gerade für das Löten. Nicht allein, dass für die wissenschaftliche Erforschung des Lötprozesses fast nichts geschehen ist, auch die rein praktische Seite lässt viel zu wünschen übrig. Unsummen werden jährlich in Material und Lohn auf dem Gebiete des Lötens vergeudet. Der Grund dafür ist weniger in den Löt-Metallen zu suchen, deren Anzahl ja recht beschränkt ist, und bei denen eine Verbesserung der Natur der Sache nach ausgeschlossen bleiben muss, sondern liegt vor allen Dingen in der völligen Unzulänglichkeit der Lötflussmittel. Lötflussmittel sind nach ihrer Wirkung zu unterscheiden in luftabschliessende, lösende, ätzende und reduzierende Lötmittel. Diese vier Wirkungen muss ein gutes Lötmittel ausführen; leider erfüllen die bisher bekannten Lötmittel die verlangten Zwecke nicht allein nur teilweise, sondern auch sehr unvollkommen, oder eine Eigenschaft tritt zu stark hervor, so dass die schädlich wirkt. So ist z. B. eine zu starke Aetzwirkung bei einem Lötmittel die Folge, dass es in der Elektrotechnik nicht verwandt werden darf.

Die auf Grund langjähriger Erfahrungen und auf rein wissenschaftlicher Grundlage von der Gesellschaft m. b. H. Classen & Co., Barbarossastrasse 16, Berlin W. 30/38, hergestellten Fludor-Lötmittel vereinigen die vier Eigenschaften eines guten Lötmittels in geradezu idealer Weise, weil sie alle die Stoffe enthalten, die notwendig sind, um die verlangte Wirkung in richtigem Masse zu erzielen. Das Arbeiten mit den Fludor-Lötmitteln gestaltet sich in jeder Weise angenehm, schnell und bequem. Der Materialverbrauch ist nicht allein bezüglich des Lötmittels selbst sehr gering, sondern auch der Verbrauch an Lötmetall ist auf das äusserste zulässige Minimum beschränkt. Infolge der Leichtigkeit und Schnelligkeit der Handhabnng entsteht der weitere Gewinn einer ganz bedeutenden Zeitersparnis.

Fludor ist den verschiedenen Verwendungszwecken entsprechend in verschiedenen Formen in den Handel gebracht worden, und zwar ist Fludor-Lötzinn eine mit Fludormasse gefüllte Lötzinnröhre, die vollständig gebrauchsfähig ist, weil sie Lötmetall und Lötflussmittel in sich vereinigt. Die folgenden Fludor-Präparate sind Flussmittel zum Weichlöten für die verschiedenen Erfordernisse der Praxis: Fludor-Lötstangen, Fludor-Lötpasta, Fludor-Lötspiritus, Fludor-Lötwasser. Die Fludor-Lötstange ist plastisch-zäh und für jeden Zweck, namentlich für die Elektrotechnik, bestimmt; Fludor-Lötpasta lässt sich vermöge ihrer Streichfähigkeit überall dort gut verwenden, wo es gilt, Lötstücke zu tauchen oder Fussmittel in feine Fugen zu bringen; Fludor-Lötspiritus ist vornehmlich für feinste Arbeiten der Elektrotechnik und Feinmechanik bestimmt; Fludor-Lötwasser ersetzt die Salzsäure bei Weissblecharbeiten und Spielwarenfabrikaten. Ausserdem wird noch Fludor-Hartlötpulver für Hartlötarbeiten aller Art hergestellt.

Die Fludor-Lötmittel sind bei vielen Behörden, Strassenbahnen, Elektrizitätswerken, elektrotechnischen Grossfirmen, Installateuren usw. usw. schon lange mit bestem Erfolge eingeführt.

Eine eingehende wissenschaftliche Untersuchung durch das Königl. Preussische Materialprüfungsamt in Gross-Lichterfelde hat ergeben, dass Fludor keinerlei Mineralsäure und kaum $^{1}/_{2}$ soviel Pflanzensäure wie Kolophonium enthält. Trotzdem ist die Wirkung so ungleich besser als bei Kolophonium, dass sich ein Vergleich gar nicht ziehen lässt. Bei dem gewaltigen Fortschritt, den die Wirkung von Fludor für die Löttechnik bedeutet, können die interessierten Kreise auf diese Neuerung nicht eindringlich genug aufmerksam gemacht werden.

*

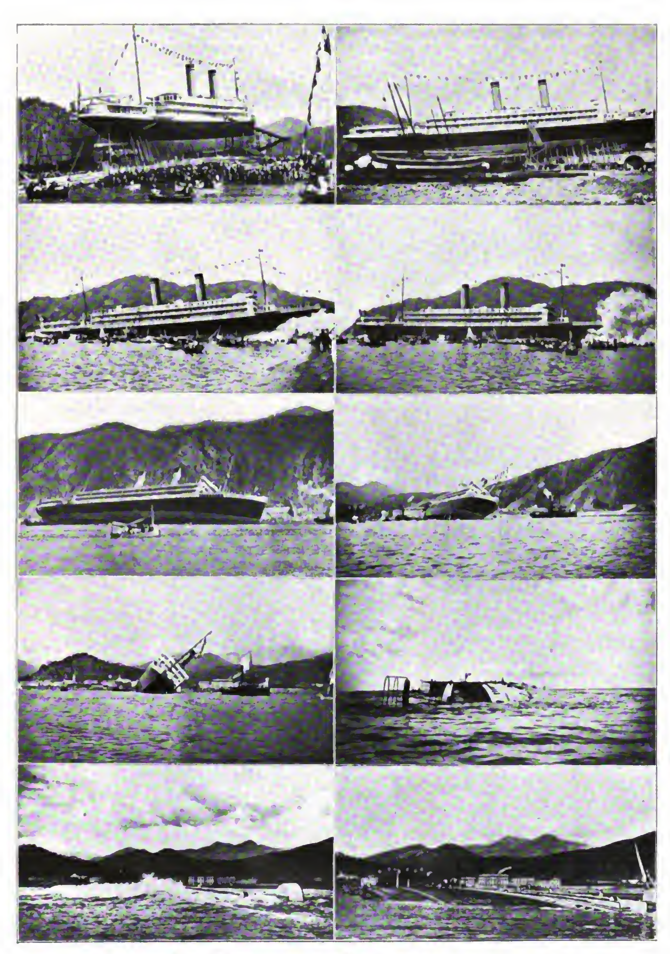
Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

Carl Block, Buchhandlung, Breslau,
Heintze & Blanckertz, Berlin

Wir machen unsere geehrten Leser hier ganz besonders darauf aufmerksam.



Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat *Max Geitel*, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin.
Verlag und Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



**Die Katastrophe der „Principessa Jolanda".**

# Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt“

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

**Redaktion:** *Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30, Hohenstaufenstr. 52, Fernsprecher: Amt VI, No. 959.*
**Verlag und Expedition:** *Otto Elsner, Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV, No. 5040 bis 5043.*



Unverlangten Manuscriptsendungen ist das Rückporto beizufügen.

**No. 23.** **BERLIN, den 1. Dezember 1907.** **Jahrgang 1907.** 69. der Gesamt-Folge.

## INHALT:

| | Seite |
|---|---|
| Die Natur als Lehrmeisterin der Technik. Mit 6 Abbildungen | 471—477 |
| Das Mysterium der Cheopspyramide | 472—475 |
| Das neue Linienschiff »Hannover«. Mit 1 Abbildung | 477—478 |
| Luftschiffahrt und Flugtechnik | 478—481 |
| Die Katastrophe der »Principessa Jolanda«. Mit Titelbild | 481—482 |
| Die Zentralisierung der Intelligenz im Eisenbahnbetriebe. Mit 2 Abb. | 482—483 |
| Drahtloser telegraph. Verkehr zwischen England und Amerika | 483—484 |
| René Antoine Ferchault de Réaumur (1683—1757) | 484 |
| Das Leitergerüst an der Heiligen Kreuzkirche zu Berlin. Mit 1 Abb. | 485—486 |
| Das Jubiläumsschiff »Prinz Friedrich Wilhelm« des Norddeutschen Lloyd | 486—487 |
| Technisches Allerlei | 487—488 |
| Bücherschau | 488—490 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 490 |
| Geschäftliches | 490 |

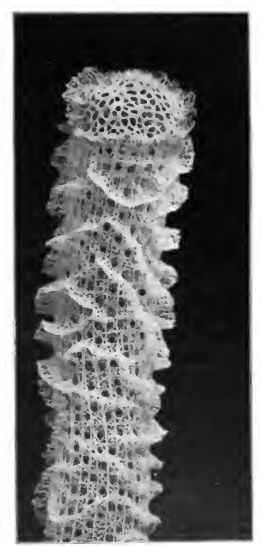
# Die Natur als Lehrmeisterin der Technik.

Mit 6 Abbildungen.

Von Ingenieur Otto Schulz-Schlachtensee.

Streng genommen, hat der Mensch überhaupt keine andere Lehrmeisterin als die Natur. Alles, was der Mensch weiss und kann, kommt letzten Endes aus der Natur, aus ihrer Beobachtung und dem Nachdenken darüber. In diesem unausschöpfbar weiten Sinne ist unsere Aufgabe hier natürlich nicht gedacht. Nur soweit die Natur unmittelbar Lehrmeisterin der Technik gewesen ist, soweit Naturbeobachtung unmittelbar technische Fortschritte zur Folge gehabt hat oder — nach unserm Dafürhalten — in nächster Zeit noch haben kann, nur soweit wollen wir sie hier betrachten.

Da interessiert uns weniger die grosse Schar der sogenannten Zufallserfindungen, wie die Erfindung des Schiesspulvers durch den Mönch Berthold Schwarz bei seinen Versuchen, Gold zu machen (übrigens eine heute stark angezweifelte Ueberlieferung). Auch



Obere Hälfte.



Untere Hälfte.

Abb. 1. Skelett des Schwammes Euplectella aspergillum (Venusblumenkorb).

Tatsachen, wie die Entdeckung der galvanischen Elektrizität durch den Diener des italienischen Arztes Galvani (denn nicht Galvani selbst, sondern sein Diener war es, der zuerst das Phänomen beachtete und seinen Herrn darauf aufmerksam machte, wie Galvani selbst mit schöner Aufrichtigkeit erzählt), also auch solche Tatsachen gehören wohl nicht eigentlich hierher.

Aber wie Brunel, der Erbauer des ersten Unterwassertunnels unter der Themse in London, seinen berühmten Bohrschild erfand, das wäre hier anzuführen.

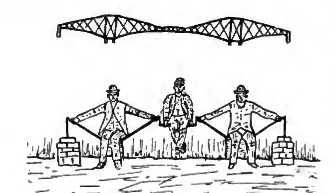


Abb. 2. Bakers lebendes Modell der Brücke über den Firth of Forth.

Brunel befand sich eines Tages auf einer Werft, als die Tätigkeit eines Insekts sein Augenmerk auf sich lenkte. Es war ein Holzwurm, der im Begriff war, sich seinen Weg in ein Holzstück zu bohren und sich dabei eines Organs bediente, das dem Beobachter höchst bemerkenswert erschien. Brunel störte den Wurm in seiner Tätigkeit, nahm ihn mit nach Hause und legte ihn unter ein Mikroskop. Da sah er, dass die Insektenlarve auf der Vorderseite ein Paar klappenartige Schilder besass, denen sie durch eigentümliche Bewegung der Füsse einen Antrieb erteilte. Auf diese Weise wirkten die Schilde auf das Holz wie ein Bohrer, während die kleinen losgelösten Holzteilchen durch einen Spalt in den Füssen und dann durch den Bohrer nach dem Munde gelangten, von wo sie hierauf beseitigt wurden. Brunel fragte sich nun, wie er diese Erfindung der Natur für seine Ideen am besten verwenden könnte, machte sich an die Arbeit und konstruierte schliesslich — nach mancherlei Fehlschlagen — den berühmten Bohrschild, durch den der Themse-Tunnel gebohrt wurde.

Auch eine Erfindung der jüngsten Zeit ward in ähnlicher Weise unmittelbar durch Naturbeobachtung angeregt, die Erfindung des Resonanz-Geschwindigkeitsmessers durch Hermann Frahm. Dieser untersuchte die verhängnisvolle Wirkung der Resonanz auf die Lebensdauer und Betriebssicherheit von Schiffswellen. Dabei fand er nicht bloss ein Mittel, diese schädliche Resonanz zu unterdrücken, sondern kam auch auf den Gedanken, die Resonanz nützlich zu verwerten und konstruierte seinen vielverwendeten Geschwindigkeitsmesser; vergl. »Welt der Technik«, No. 3, vom 1. Februar 1905.

Nicht gerade als Lehrerin des Erfinders, wohl aber der Zeitgenossen desselben, die die kühnen Ideen des Erfinders nicht so leicht zu erfassen vermochten als dieser selbst, sehen wir die Natur, wenn Baker, der Erbauer der gewaltigen Forthbrücke, seinen Zeitgenossen die Ausführbarkeit seiner Konstruktionsideen zu dieser Brücke veranschaulichte durch eine in Abb. 2 wiedergegebene Anordnung. Leicht erkennt man hier, am natürlichen Modell, die Wirkungsweise der Brücke. Die inneren Arme der beiden seitlichen Personen, die den Hauptpfeilern der Brücke entsprechen, bilden mit Hilfe von Streben Konsolen, die ein durch eine dritte Person belastetes Zwischenglied tragen, wobei dem Umkippen der beiden seitlichen Personen (der Hauptpfeiler) durch Verankerungen an den äussersten Enden der Konstruktion entgegengewirkt wird. Eine vorzüglich anschauliche Darstellung eines Kräftesystems.

Zu erwähnen wäre hier auch wohl der merkwürdige Bericht über die Korrektur der Logarithmen

## Das Mysterium der Cheopspyramide.

Unsere geneigten Leser werden sich erinnern, dass wir schon im vorigen Jahre (No. 10 dieser Zeitschr. vom 15. Mai 1906) uns bemühten, die Geheimnisse der Cheopspyramide ihnen vollständig zu offenbaren. Wir müssen allerdings zugeben, dass zu unserer grossen Betrübnis die Genugtuung, die wir darüber empfanden, wesentlich gemindert wurde, da einige unserer Leser sich veranlasst fanden, das Mysterium, das über das alte Bauwerk gelagert scheint, streng kritisch zu durchleuchten und, wie wir fast fürchten müssen, das Gebäude unserer Schlussfolgerungen in etwas bedenkliches Schwanken brachten. Allerdings können und müssen wir zu unserer Entschuldigung darauf hinweisen, dass wir niemals die geistige Vaterschaft für die kühnen Kombinationen in Anspruch nahmen, denen die Massverhältnisse der Cheopspyramide zugrunde liegen sollen, dass wir vielmehr nur getreulich berichteten, was die Schotten Taylor und Smyth, und auf ihnen fussend Max Eyth, an der Pyramide Wunderbares fanden, und dass wir selbst unsere bescheidenen Zweifel äusserten, dass ägyptische Priester vor 4000 Jahren die ludolfische Zahl mit fünf Dezimalstellen gekannt, den Begriff des spezifischen Gewichts der Erde erfasst, dieses Gewicht festgestellt haben, dass ihnen die Kugelgestalt der Erde bekannt war, dass sie den Abstand der Erde von der Sonne messen konnten, und dass der gewaltige Bau keinem andern Zweck gedient haben soll, als für alle Zeiten hinaus zum Aufbewahrungsort für das gefundene Normalmass zu dienen. Anderseits war es wieder schwer, anzunehmen, dass alle diese Zahlen, diese Masse und Verhältnisse nur auf reinen Zufall beruhen, und da wir uns, obgleich wir unzweifelhaft zu den guten Menschen gehören, doch in unserm dunkeln Drange des rechten Weges nicht bewusst waren, riefen wir am Schlusse unseres Berichts laut um Hilfe: »Wer gibt Auskunft?«

Wie bereits erwähnt, bemühten sich einige scharfblickende, gut rechnende, anscheinend aber mitleidslose Herren, die schöne Illusion zu zerstören, in die wir uns und mit uns vielleicht auch ein Teil unserer Leser eingesponnen hatten, aber diese Herren verstanden nur niederzureissen, nicht auch aufzubauen. Sie setzten keinen andern Gott an die Stelle des entthronten, sie bezweifelten die Richtigkeit der Eythschen Schlussfolgerungen, wussten aber nicht, sie durch bessere zu ersetzen. Sie begnügten sich mit dem Hinweis, dass man auf die verschiedenartigste und mannigfaltigste Weise zu denselben Ziffern gelangen könne, und einer der Herren war so grausam, festzustellen, dass das Format der »Welt der Technik« 3,15 und 2,20 dcm betrage, zusammen 5,35 dcm, was annähernd dem spezifischen Gewicht der Erde entspreche, und dass die bedruckte Seitenfläche derselben Zeitschrift in der Diagonale 3,141 mm im Ausmasse betrage, also genau die ludolfische Zahl mit drei Dezimalstellen, und wir können auf das bestimmteste versichern, dass seinerzeit bei Feststellung des Formats der »Welt der Technik« auch nicht im entferntesten an diese Relationen gedacht wurde.

So ist also die Cheopspyramide für die Forscher und Suchenden noch immer eine nicht erschöpfte Quelle von

durch die — Biene, der in einem 1867 erschienenen Buche von Wood: »Ueber die Nester der Tiere« enthalten ist.

Wood erzahlt folgendes:

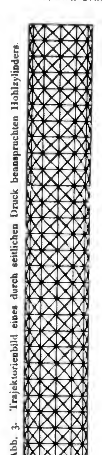


Abb. 3. Trajektorienbild eines durch seitlichen Druck beanspruchten Hohlzylinders.

Maraldi war die grosse Regelmässigkeit der Bienenzellen aufgefallen. Er mass die Winkel der rautenförmigen Grenzflächen und fand sie 109° 28′ und 70° 32′. Réaumur, in der Ueberzeugung, dass diese Winkel mit der Oekonomie der Zelle zusammenhängen müssten, bat den Mathematiker König, jene Form eines sechsseitigen, durch drei Rauten geschlossenen Gefässes zu berechnen, bei welchem der grösste Rauminhalt mit der kleinsten Oberfläche zusammentrifft. Réaumur erhielt die Antwort, dass die Winkel 109° 26′ und 70° 34′ betragen müssten. Der Unterschied betrug also 2′ (Minuten). Maclaurin, von dieser Uebereinstimmung nicht befriedigt, wiederholte die Messung von Maraldi, fand sie richtig und bemerkte bei Wiederholung der Rechnung einen Fehler in der von König verwendeten Logarithmentafel, der natürlich dann ausgemerzt wurde — auf Grund einer Schöpfung der Natur.

Nicht minder interessant als die Beziehung zu den Logarithmen ist in diesem Beispiel die genaue Befolgung eines ökonomischen oder, was hier auf dasselbe hinauskommt, eines mechanischen Prinzips, nämlich des Satzes vom kleinsten Kraftmass oder des kleinstes Zwanges.

Man hat diesem Gesetz, das als das Grundgesetz der Mechanik, der Lehre von den Kräften, angesehen werden kann, ja vielleicht als das Grundgesetz alles Geschehens überhaupt*), verschiedene Fassungen gegeben, die natürlich alle auf dasselbe hinauskommen. Am anschaulichsten ist wohl die folgende: Jedes System von Kräften erstrebt einen Gleichgewichtszustand, der mit einem Minimum von Reaktionsaufwand aufrecht erhalten werden kann, das heisst: es ändert sich so lange, bis dieser Zustand kleinsten Zwanges erreicht, bis keine Energie mehr überschüssig ist und frei werden kann.

Und dieses Prinzip ist bei der Bienenzelle befolgt, wenn mit kleinster Oberfläche, also mit einem Minimum von Material, grösstmöglicher Rauminhalt (zur Aufbewahrung von Honig und Wachs) zusammentrifft, d. h. ein anzustrebender zweckmässiger Zustand mit kleinstmöglichem Aufwande erreicht worden ist.

Noch zweifelsfreier als in diesem Falle, wo z. B. Ernst Mach, dessen Buch über »Die Mechanik in ihrer Entwicklung« (1883, Seite 426) ich den obigen Bericht entnehme, bezweifelt, dass es möglich ist, die Winkel der Bienenzelle überhaupt so genau zu messen, wie Wood angibt, also zweifelsfreier noch ist in andern Fällen jenes Prinzip einer menschlichen Wissenschaft von der unintelligenten Natur befolgt.

Da ist vor allem das Skelett eines Schwammes, Euplectella aspergillum ist sein wissenschaftlicher, Venusblumenkorb sein deutscher Name, also eines tierischen Lebewesens, das dieses Prinzip ganz streng verkörpert. Dieser Schwamm hat nämlich die Form eines Zylinders oder einer Walze, die zu Lebzeiten des Tieres mit ihrem einen Ende auf dem Meeresboden festgewachsen ist, so dass sie von allen Seiten von dem wogenden Meereswasser getroffen wird und dessen Druck auszuhalten hat.

Würde ein moderner Techniker die Aufgabe bekommen, ein Gerüst zu konstruieren, das ähnlich beansprucht ist, z. B. das Gerüst für einen

*) In einem demnächst erscheinenden Buch: »Die Welt als Wille zur Harmonie« mache ich den Versuch, das Prinzip des kleinsten Zwanges als das eine immer gesuchte Urgesetz der Welt zu erweisen und aus dem letzten Wesen der Dinge zu begreifen.

---

Problemen, und wenn auch der praktische Wert der wissenschaftlichen Forschung vielleicht etwas fragwürdig ist, das Geheimnisvolle reizt, den Zweck, dem die Pyramiden gedient haben können, und die sonstigen Umstände, die auf ihren Bau eingewirkt hatten, zu erforschen. So hat in den letzten Tagen Herrmann Neikes eine kleine Schrift unter dem Titel: »Der goldene Schnitt und die Geheimnisse der Cheopspyramide« veröffentlicht (Verlag der M. Dumont-Schaubergschen Buchhandlung in Cöln a. Rh.), in der er, fussend auf die Ausmessungen des Schotten Smyth, doch zu wesentlich andern Ergebnissen gelangt, als dieser Forscher und dessen Nachfolger Max Eyth. Mit der Frage, ob die Pyramide als Königsgrab gedient habe, oder welchem Zwecke sonst, befasst sich der Verfasser dieser Schrift nicht, er ist Mathematiker und bloss Mathematiker. Als er mit Untersuchuungen über den goldenen Schnitt beschäftigt war, fand er zufällig das Buch von Max Eyth: »Der Kampf um die Cheopspyramide« (Heidelberg, Carl Winters Universitäts-Buchhandlung), in dem Eyth für das Pyramidenproblem, um auch dem weniger kulturhistorisch und mathematisch gebildeten Leser die Materie mundgerecht zu machen, die Romanform gewählt hatte, und fand in dem Buche die mit den besten wissenschaftlichen Hilfsmitteln und der genauesten Sorgfalt gefundenen Pyramidenmasse, und zwar 763,810 engl. Fuss für die Seitenlänge der quadratischen Grundfläche, 486,256 engl. Fuss für die Pyramidenhöhe und 3055,24 engl. Fuss als Umfang der quadratischen Grundfläche, gleich dem Umfang eines Kreises, dessen Halbmesser der Höhe der Pyramide gleich ist. ($3055{,}24 : 2\pi$ [$= 6.28318$] $= 486{,}256$.) Daraus folgerte Eyth, dass dem Erbauer die ludolfische Zahl mit fünf Dezimalstellen bekannt gewesen sei. Neikes, der damals, wie bereits gesagt, in seinen Problemen über den goldenen Schnitt vertieft war, kam nun nach eingehender Prüfung dieser Ausmasse zu dem Ergebnisse, dass die Cheopspyramide nach den Verhältnissen des quadratischen goldenen Schnittes erbaut ist, und dass die bei dem Baue der Cheopspyramide zur Anwendung gelangte Masseinheit genau mit dem englischen Fuss übereinstimmt.

Der goldene Schnitt (sectio aurea) ist ursprünglich die Teilung einer Linie in der Art, dass der grosse Teil das geometrische Mittel zwischen dem kleinen Teil und dem Ganzen ist. Nennt man die beiden Teilstücke des Ganzen a und b, so ergibt sich die Gleichung $a : b = b : a + b$. An diesen goldenen Schnitt, den bereits Pythagoras und vielleicht auch andere vor ihm gekannt haben dürften, knüpften sich schon von früher her die mannigfachsten mysteriösen Theorien. Schon Pythagoras erwähnt, dass beim Kreis der goldene Schnitt des Radius die Seite des eingeschriebenen Zehnecks ergibt. Man hat auch dem menschlichen Körperbau sehr oft die Regel des goldenen Schnitts zugrunde gelegt, so soll z. B. der goldene Schnitt der Länge mit der Taillenweite übereinstimmen. (Diese Regel dürfte jedoch, wenn sie tatsächlich Regel ist, recht viele Ausnahmen erleiden.) Tatsächlich haben die alten Griechen bei ihren Bildwerken sich des goldenen Schnitts bedient. Seine Proportion lässt sich in ganzen Zahlen nicht

Gasometer, und zwar so zu konstruieren, dass das Gleichgewicht zwischen den äusseren belastenden Kräften, Wind- oder Wasserdruck, und den inneren Materialspannungen mit einem Minimum von Material aufrecht erhalten werden könnte, so würde er für das Bauwerk zunächst eine Berechnung aufstellen und eine Zeichnung anfertigen, deren Linien die Kraftrichtungen in dem belasteten Bauwerk darstellen, ein sogenanntes Trajektorien- oder Kraftlinienbild. In Abb. 3 ist ein solches für den in Rede stehenden Fall wiedergegeben. Dann würde er das ihm gegebene Material nach Möglichkeit im Zuge dieser Kraftlinien anordnen, weil er so der Forderung kleinsten Materialaufwandes bei grösster Tragfähigkeit gerecht werden würde. Eine genaue Anlehnung an das Kraftlinienbild verbieten, wenigstens bei praktischen Ausführungen, die konstruktiven Schwierigkeiten.

Aber das Euplectellaskelett kennt diese praktischen Schwierigkeiten nicht: das entspricht genau, aber auch ganz genau, dem Kraftlinienbild des Technikers, wie eine genaue Betrachtung der Abb. 1, die eine Photographie des Skeletts wiedergibt, ohne weiteres erkennen lässt.

Oder durchschneiden wir einen Oberschenkelknochen des menschlichen Skeletts der Länge nach und betrachten aufmerksam die Schnittfläche (Abb. 4 und 5). Ein technisch geschultes Auge wird da bald mit Ueberraschung entdecken, dass die Knochenfasern und -plättchen ganz so angeordnet sind, wie ein Krankonstrukteur die Streben und Zugstangen eines sogenannten Auslegerkranes (Abb. 6) anordnen würde, wenn er wieder die Aufgabe bekäme, einen Auslegerkran zu konstruieren, der die



Abb. 4. Vertikalschnitt durch einen menschlichen Oberschenkelknochen.

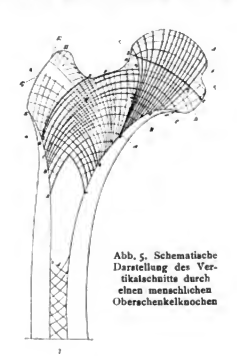
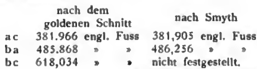


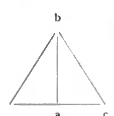
Abb. 5. Schematische Darstellung des Vertikalschnitts durch einen menschlichen Oberschenkelknochen

genau ausdrücken, jedoch annähernd durch die Proportionen 3 : 5, 5 : 8, 8 : 13, 13 : 21 usw., Proportionen, die man antrifft in der Zahlenreihe: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 usw., eine Reihe, in der jedes Glied durch Addition der beiden letztvorhergegangenen gebildet wird. Auch das Gesetz, das der Botaniker Carl Schimper für die Blattstellung unter dem Namen »Spiraltheorie« aufstellte, fusst auf dieser Zahlenreihe. In der Aesthetik, in der Kunst, im Kunstgewerbe spielt der goldene Schnitt eine bedeutende Rolle, wir können uns jedoch hier nicht weiter damit beschäftigen.

Herrmann Neikes überträgt den goldenen Schnitt von der Linie auf die Fläche und den Körper und kommt zu dem Resultat, dass, wenn man eine Einheit in dem gleichen Verhältnis vergrössert und verkleinert, so dass die Summe der Vergrösserung und Verkleinerung gleich ist der Einheit, diese dann durch die Verkleinerung nach dem goldenen Schnitt geteilt ist. Und nun kommt Neikes zur Cheopspyramide. Zunächst stellt er fest, dass nach Smyth die Hälfte der Seitenlinie der Grundfläche 381,905 engl. Fuss beträgt. (763,8 0 : 2 = 381,905.) Ein Vergleich dieser Zahl mit der von Neikes ermittelten Zahl bei der Teilung nach dem goldenen Schnitt ergab, dass beide Zahlen in den ersten vier Ziffern genau übereinstimmen. Er berechnete nun auch die vertikale Höhe und die Höhe der Seitenfläche. Nach dem Massverhältnis des goldenen Schnitts müssten sich verhalten ac : ba = ba : bc. (Siehe die Abbildung, die den Querschnitt der Pyramide darstellt.) Bei Berechnung bis zur dritten Dezimalstelle erhielt Neikes folgende Zahlen:



| | nach dem goldenen Schnitt | nach Smyth |
|---|---|---|
| ac | 381.966 engl. Fuss | 381,905 engl. Fuss |
| ba | 485.868 » » | 486,256 » » |
| bc | 618,034 » » | nicht festgestellt. |




Es ergeben sich allerdings Abweichungen bei den zwei erstgenannten Werten, diese sind aber sehr klein, und man kann annehmen, dass auch bei der gewissenhaftesten Messung bei einer Länge von nahezu 400 Fuss eine Abweichung von 0,61 Fuss ganz leicht möglich ist, bzw. bei einer Länge von nahezu 500 Fuss eine Abweichung von 0,388 Fuss. Um die Höhe der Pyramide zu berechnen, hatte Smyth an einem gut erhaltenen Verschalungsstein den Neigungswinkel bestimmt. Nun ist es auch da leicht möglich, dass an diesem Stein, der Jahrtausende hindurch allen Unbilden des Wetters und des Klimas ausgesetzt war, der Neigungswinkel eine kleine Abänderung erlitt. Ueberdies schiebt Herr Neikes dem gewiss sehr ehrenwerten Smyth noch unter, dass das sehnliche Bestreben, die gewünschte Höhe zu erhalten, um das geliebte π herausdividieren zu können, bei der Wertbestimmung mit beigetragen habe. Kurz, Herr Neikes hält an seiner Berechnung fest, und das mit gutem Vorbedacht. Denn wenn man die halbe Grundlinie ac zu der Länge der Seitenlinie bc hinzu addiert, also 381,966 mit 618,034, erhält man als Endresultat 1000

ihm aufgebürdete Last mit einem Minimum von Konstruktionsmaterial zu tragen vermöchte. Einer genauen Befolgung des Prinzips vom kleinsten Zwange stehen in der technischen Praxis auch hier wieder konstruktive Schwierigkeiten entgegen. Die Natur aber hat demselben im Oberschenkelknochen wieder ganz genau entsprochen.

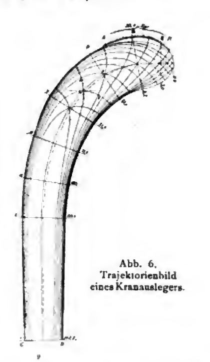


Abb. 6. Trajektorienbild eines Kranauslegers.

Recht betrachtet, entspricht nicht bloss unser Oberschenkelknochen jenem Prinzip, sondern unser ganzes Knochengerüst, ebenso wie das Gesamtskelett der Euplectella. Die Uebereinstimmung ist in dem einen Fall nur durchsichtiger und leichter nachweisbar als im andern.

Angesichts dieser Fälle werden wir nun auch wohl von der exakten Befolgung des Prinzips durch die Bienenzelle überzeugt sein dürfen.

Der Techniker hat die Wissenschaft, die ihn zu solcher Leistung befähigt, nämlich die Mechanik, erst in Jahrtausenden Schritt für Schritt, tastend, beobachtend, experimentierend, grübelnd begründet; die Natur kann das Kunststück seit Aeonen. Und nun Columbus Techniker das Ei auf die Spitze gestellt hat, kann ein kritisch veranlagter Geist die bescheidene Frage nicht unterdrücken: Ob nicht eine universale Bildung und allseitige Beobachtung der Natur jene Leistung früher und weniger mühsam ermöglicht hätte als eine oft einseitige Fachbildung und Spezialisierung.

In diesem Sinne ist auch der folgende Versuch aufzufassen, die Ergebnisse allgemein-wissenschaftlicher Naturforschung unmittelbar für die Beurteilung technischer Probleme heranzuziehen.

Nicht mehr notwendig ist, Wasser- und Luftschiffer auf das Schwimmen der Fische und den Flug der Vögel aufmerksam zu machen. Der Vogelflug besonders ist in neuerer Zeit Gegenstand eingehender Beobachtung und Studien gewesen. Man hat fliegende Vögel in allen möglichen Momenten, im Aufgang, in der Schwebe, im Fallen usw. photographiert und diese Momentbilder als Unterlagen für flugtechnische Experimente verwendet.

Nicht so geläufig aber sind Folgerungen, die man an die Ergebnisse des jüngsten Forschungszweiges, an die Radiumtheorie, geknüpft hat. Bekanntlich strahlt das Radium und überhaupt die so genannten radioaktiven Stoffe, wozu ja auch Thor, Uran, Polonium gehören, andauernd Energiemengen aus, die an der Menge der ausstrahlenden Materie gemessen, geradezu ungeheuer gross zu nennen sind. Anfangs Gegenstand ratlosen Staunens und vielen ein Stein des Anstosses, erklärt man diese Tatsache heute durch andauernde Umwandlung und Zerfall des sogenannten Elements Radium in andere Stoffe. Lange hat man auch an diese Erklärung nicht glauben mögen, stand sie doch im Widerspruch mit der bisher geltenden Lehre von der Unzerlegbarkeit und Unwandelbarkeit der sogenannten Elemente. Aber seit Ramsay die Um-

(engl. Fuss), und das könne, meint der glückliche Pfadfinder, unmöglich Zufall sein, biete vielmehr den Beweis, dass die Cheopspyramide nach dem Gesetze des goldenen Schnitts gebaut, und dass das heute in England in Geltung sich befindliche Längenmass auch bei dem Pyramidenbau als Masseinheit verwendet wurde, und da selbstverständlich die Aegypter dieses Mass nicht aus England importiert haben können, dieses auf bis heute noch unaufgeklärte Weise aus dem Nildelta nach England übergegangen sei. Nimmt man nun den englischen Fuss als Masseinheit an, dann kommt Neikes zu folgenden Schlüssen:

1. Die Länge der Seitenfläche, vermehrt um die halbe Seitenlänge der Grundfläche, ergibt 1000 Fuss (wie bereits gezeigt).

2. Die Summe der Quadrate über der halben Seitenlänge der Grundfläche, der vertikalen Höhe und der geneigten Höhe der Seitenfläche ist gleich der Seitenlänge der Grundfläche $\times$ 1000.

3. Der Quadratinhalt sämtlicher fünf Flächen der Pyramide (vier Seitenflächen, eine Grundfläche) ist gleich der Seitenlänge der Grundfläche $\times$ 2000.

Nunmehr erscheine es auch aufgeklärt, dass die von verschiedenen Forschern ermittelten Masse von einander, wenn auch nicht sehr stark, so doch immerhin abweichende Resultate ergeben und ergeben mussten, denn die Massverhältnisse des goldenen Schnitts bilden durchaus irrationale Zahlen. Neikes hofft, dass durch seine Arbeit in Zukunft diesem Uebelstande vorgebeugt sei. Smyth hatte gefunden, dass das englische Massystem, die Abmessungen der Pyramide in einfachen Zahlen auszudrücken, nicht geeignet sei, und hatte sich deshalb den Pyramidometer konstruiert, der jetzt aber ganz überflüssig geworden ist, da der englische Fuss das allein richtige Mass für die Pyramide sein soll. Nur wird das Massverhältnis des goldenen Schnittes bedingen, dass der Fuss nicht nach Zollen, sondern nach dem Dezimalsystem geteilt wird.

Die Frage, welchem Zwecke die Pyramide gedient habe, lässt Neikes unerörtert und unbeantwortet. Bloss um als Aufbewahrungsort für das Hohlmass der Truhe zu dienen, hätte sie ihre ungeheuren Dimensionen nicht gebraucht, ausserdem sind noch zwei Kammern bekannt, und noch manches im Innern, das bis jetzt zum weitaus grössten Teil nicht erforscht ist. Auch die Frage, weshalb der Baumeister die Pyramide nach den Gesetzen des goldenen Schnittes gebaut haben soll, lässt Neikes offen. Es sei möglich, meint er, dass der Erbauer selbst der Entdecker des goldenen Schnittes war, und als er den Auftrag zum Baue erhielt, seiner Entdeckung und sich selbst ein Denkmal für alle Zeiten setzen wollte. Er glaubt auch selbst nicht, dass damit die Pyramidenkontroverse beendet sei, er glaubt nur, dass, nachdem er die Geheimnisse des Massverhältnisses und der Masseinheit gelöst hat, die Suche nach den Geheimnissen der Cheopspyramide wohl nicht ruhen, aber in systematischere Bahnen gelenkt werden dürfte. Und er würde es als besondere Genugtuung empfinden, wenn seine kleine Schrift recht viele Forscher anspornen würde, weitere Geheimnisse der Cheopspyramide zu ergründen. Welchem Wunsche wir uns voll und ganz anschliessen.

Dr. A. M.

wandlung des Radiums, und in neuester Zeit auch noch anderer Elemente experimentell festgestellt hat, ist kein Zweifel mehr erlaubt.

Man hat nun gesagt, wenn bei dem Zerfall eines sogenannten Elements in noch elementarere Bestandteile so unverhältnismässig grosse Energiemengen frei werden, dann würde man ja ungemessene Energiemengen gewinnen können, wenn es gelänge, überhaupt irgendwelche Grundstoffe in noch elementarere Bestandteile zu zerlegen, vielleicht in die von philosophischer Spekulation vermuteten Uratome. Und dass das einmal gelingen könnte, braucht durchaus nicht ohne weiteres als Utopie von der Hand gewiesen zu werden. Warum soll es nicht möglich sein? Mit dem »Ignorabimus«, dem selbstsicheren »Wir-werden-niemals-wissen«, sollten wir Angehörige des Zeitalters der Wellentelegraphie, der Radium- und Röntgenstrahlen, des lenkbaren Luftschiffes usw. doch etwas vorsichtiger umgehen als Emil du Bois-Reymond in seiner berühmten Welträtselrede im Jahre 1880.

Eine grossartige Analogie für das angedeutete Problem haben wir jedenfalls in der bekannten Zerlegung und Umwandlung des Stoffes Steinkohle in elementare Bestandteile, sonst Verbrennen genannt; ein Prozess, aus dem ja bekanntlich der grösste Teil aller technisch verwerteten Energie herrührt.

Als Versuche in der angedeuteten Richtung können auch die Bemühungen gelten, durch explosive Stoffe, z. B. Pulver, wie das neuerdings mehrfach genannte »Pulverit«, Kraftmotoren zu betreiben. Hier ist denn auch die gewonnene Energie bereits erheblich grösser als z. B. in Dampf-Kraftanlagen. Nur stehen diesem Vorteil vorläufig noch praktische Unvollkommenheiten gegenüber; doch auch diese werden von den Konstrukteuren einmal überwunden werden.

In dieser Rubrik mag auch kurz der Bemühungen gedacht sein, Elektrizität aus Kohle unmittelbar zu erzeugen, ohne den Umweg über Dampfkessel, Dampfmaschine und Dynamo. Ich habe nie recht begreifen können, warum hier gerade der Stoff Kohle der Energiespender sein muss. In welchem Sinne sich Versuche dieser Art zu bewegen hätten, das dürfte die Radiumforschung gezeigt haben, nämlich in dem bereits oben angedeuteten der Zerlegung in elementarere Bestandteile. Und da scheint es, vorläufig wenigstens, gleichgültig, welchen Grundstoff man zerlegt und zur Energieabgabe zwingt. Und afrikanischer Wüstensand wäre jedenfalls noch billiger zu haben als Kohle. Die Schwierigkeit liegt nur darin, das atomistische Gefüge des Stoffes künstlich zu lockern, das heisst z. B. bei der Kohle einen andern Prozess der Zerlegung in elementarere Bestandteile als die Verbrennung zu finden. Und vorläufig wenigstens erscheint diese Schwierigkeit für die Kohle nicht geringer als für irgend einen andern Stoff.

Etwas geklärter als auf dem eben erwähnten Gebiet sind die Anschauungen über die Möglichkeiten bei der künstlichen Beleuchtung. Hier haben — und nicht zum wenigsten auf Grund allgemeiner Naturbeobachtung — die Bestrebungen bereits die zweifellos vorteilhafteste Richtung eingeschlagen. Man ist sich schon lange darüber klar, dass bei der künstlichen Beleuchtung die unbeabsichtigte Erzeugung von Wärme ein Nachteil ist, dessen Ausschaltung bei der Schaffung neuer künstlicher Lichtquellen in erster Linie anzustreben ist.

Dass Lichtquellen ohne Wärmeerzeugung, wenigstens ohne nachweisbare Wärmeerzeugung, möglich sind, das hat die Menschen wieder zuerst die Natur gelehrt. Die leuchtenden Tiere der Tiefsee, das Glühwürmchen, verschiedene Bakterienarten sind bekannt als Lichtquellen ohne Wärme. Man hat sogar Lampen aus solchen leuchtenden Organismen hergestellt. Professor Dubois z. B. hat in einem Glasgefäss eine so dichte Kultur leuchtender Bakterien gezüchtet, dass er ein Licht erhielt, bei dem man die kleinste Schrift lesen und die Lampe in ihrem eigenen Licht photographieren konnte. Monatelang hat diese Lampe ihr geheimnisvolles Licht gespendet, ohne irgendwelche künstliche Energiezufuhr.

Praktische Erfolge allerdings konnten in dieser Richtung natürlich nicht erzielt werden. Die brachte erst die Wahrnehmung, dass auch bei elektrischen Entladungen in luftverdünnten Räumen, z. B. in sogenannten Geisslerschen Röhren, wärmeloses Licht auftrat, d. h. dass der elektrische Ausgleich in diesem Falle fast nur von den rascheren Lichtschwingungen, nicht aber von weniger raschen Wärmeschwingungen begleitet war. Auf Grund dieser Beobachtung wurden die neueren, so ökonomischen elektrischen Quecksilberdampflampen von Arons und Cooper-Hewitt und die Farlan-Moore-Lampe, die auch des Quecksilbers nicht mehr bedarf, konstruiert.

Wenn nun diese Lampen des Technikers auch intensiver sind als das Licht der leuchtenden Tiere, so doch sicher nicht so ökonomisch, und in dieser Hinsicht mag der Techniker doch von der Natur noch lernen können. Es ist wenigstens denkbar, dass einem glücklichen Forscherauge überraschend lehrreiche Entdeckungen gelängen in bezug auf die Erzeugung des wärmelosen Lichts in den leuchtenden Organismen.

Ein Skeptiker möchte mir vielleicht entgegenhalten, dass es organische Schöpfungen gibt, die keineswegs Muster höchster Zweckmässigkeit sind, dass z. B. Helmholtz vom menschlichen Auge gesagt haben soll, wenn ihm ein menschlicher Optiker ein so mangelhaft konstruiertes Instrument liefern würde, wie ein menschliches Auge es sei, so würde er es ihm als schlechte Arbeit zurückgeben. Es kommt mir nicht zu, eines Helmholtz Urteil anzuzweifeln, obgleich ich an das alte Sprichwort denken muss, dass Irren menschlich ist. Aber auch wenn Helmholtz recht hat, so ist damit noch keineswegs erwiesen, dass die Natur bei ihrem Schaffen nicht auf dem richtigen Wege war und, wenn der Mensch ihr Zeit gelassen hätte, einmal ein absolut zweckmässiges Auge geschaffen haben würde.

Wir bekennen uns ja heute zum Entwicklungsgedanken, wonach die Dinge dieser Welt nicht von Anfang an in ihrer jetzigen Form vorhanden gewesen sind, sondern sich erst allmählich entwickelt haben und sich noch immer fort entwickeln. Und da ist es wohl denkbar, dass auch das Auge, das einst nichts weiter war als ein lichtempfindlicher Pigmentfleck in der Haut des lebenden Organismus, sich noch einmal zu höchster Vollkommenheit entwickeln wird.

Das menschliche Auge allerdings wohl kaum. Denn der intelligent gewordene Mensch, dem die immerhin langsame Fortentwicklung der Natur nicht mehr rasch genug geht, hat selber die Entwicklung in die Hand genommen und hat — im Werkzeug das natürliche Organ zu höherer Vollkommenheit

fortentwickelt. In der Tat, das Werkzeug ist nichts anderes als eine Fortentwicklung des Organs. Das Teleskop ist ein vollkommeneres Auge, der Hebel, die Rolle, die Maschine ein besserer Arm, das Fahrrad, der Wagen, die Eisenbahn bessere pedes apostolorum, das Telephon ein weittragenderer Mund und ein hellhörigeres Ohr usw.

Die natürlichen Organe aber, insbesondere das Auge, haben sich, nach dem bekannten Gesetz der Degeneration, dass ein nicht oder wenig gebrauchtes Organ entartet, unter der Herrschaft des Werkzeugs nicht nur nicht fortentwickelt, sondern sind vielleicht sogar etwas degeneriert. Jedenfalls soll z. B. das Auge vieler Tiere und auch des Naturmenschen besser sein als das des Kulturmenschen. Und wenn die Natur noch einmal das vollkommene Auge schafft, so wird es nicht dem Menschen gehören, sondern irgendeinem auf sein Auge besonders angewiesenen Tiere.

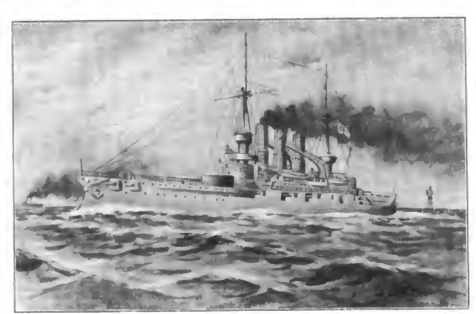
So mag hier und dort tatsächlich das Werk des Menschen vollkommener sein als das der Natur. Aber auch nur hier und dort. Es sind noch Gebiete genug übrig, wo der Mensch sehr wohl noch lernen kann von der All-Meisterin Natur.

## Das neue Linienschiff „Hannover".

Mit 1 Abbildung.

Das jüngste Linienschiff, welches nach Beendigung der offiziellen Probefahrten unserer Hochseeschlachtflotte eingereiht wird, ist das Linienschiff »Hannover«.

Dasselbe wurde im Juni 1904 als Linienschiff P der Kaiserlichen Werft Wilhelmshaven in Bau gegeben. Am 7. November desselben Jahres wurden die ersten Kielplatten gelegt, und am 29. September 1905 lief es in Gegenwart des Oberpräsidenten von Hannover von Stapel.



S. M. Linienschiff »Hannover«.

Die Gesamtlänge des Schiffes zwischen den Loten beträgt 121,5 m, die grösste Breite, über den Panzer gemessen, 22,2 m, die Wasserverdrängung 13 200 t bei einem mittleren Tiefgang von 7,65 m. Zum Bau des Schiffskörpers ist ausschliesslich deutscher Schiffbaustahl (Siemens-Martinflusseisen) verwandt worden. Der Vorsteven ist als Ramme ausgezogen und dementsprechend stark konstruiert.

Die Bewaffnung besteht ausschliesslich aus Schnellladekanonen, deren Zahl sich im ganzen auf 38 Stück beläuft, wozu noch vier 3,7 cm Maschinenkanonen und vier 8 mm Maschinengewehre kommen. Die schwere Artillerie besteht aus vier 28 cm Schnellladekanonen, von denen je zwei Geschütze in einem Drehturm auf dem Vordeck bzw. Achterdeck vereinigt sind. Von der aus vierzehn 17 cm Schnellladekanonen bestehenden mittleren Artillerie sind 10 Geschütze in der Batteriedeckskasematte und 4 in Einzelkasematten an Oberdeck aufgestellt. Als Antitorpedobootsgeschütze dienen zwanzig 8,8 cm Schnellladekanonen, welche hinter Panzerschirmen aufgestellt sind. Die Munition wird den einzelnen Geschützständen durch Panzerschächte mittels Förderwerke zugeführt.

Die Torpedobewaffnung besteht aus sechs 45 cm Unterwasserausstossrohren, von denen je eins am Bug bzw. Heck und je zwei an jeder Breitseite des Schiffes liegen.

Die Panzerung, die für den Seitenpanzer aus gehärtetem Nickelstahl, für den Deckspanzer aus Panzerdeckstahl besteht, hat folgende Abmessungen: Der Panzergürtel, der von vorn bis hinten durchgeht, hat in der Mitte eine Stärke von 240 mm, an den Enden eine solche von 150 mm, und ist am Bug hochgezogen. Er steht auf einem gewölbten Panzerdeck von 60 bis 40 mm Dicke. Auf dem Gürtelpanzer steht die Zitadelle von 205 mm Stärke, sie ist zwischen dem vorderen und hinteren 28 cm Geschützturm durch einen 280 cm starken Querpanzer geschützt. Auf der Zitadelle steht die Kasematte für die 17 cm Geschütze, deren Wände eine 170 cm starke Panzerung haben. Die einzelnen Geschützstände sind durch Splitterschotte voneinander getrennt. Ueber der Batteriedeckskasematte stehen auf dem Oberdeck die Einzelkasematten für die vier 17 cm Geschütze. Der Panzerschutz beträgt hier ebenfalls 170 mm.

Man hat für die Aufstellung dieser vier Geschütze die Aufstellungsform der geschlossenen Kasematte — an Stelle der manche Vorzüge habenden Aufstellung in Einzeldrehtürmen wie beim voraufgegangenen Typ der Schiffe der Braunschweigklasse — gewählt, weil neben einer Gewichtsersparnis eine Vereinfachung der Feuerleitung erreicht wird, der Munitionsersatz leichter und gesicherter ist, der Schutz der Schornsteine vergrössert und das Oberdeck übersichtlicher gestaltet wird. Das gesamte Panzermaterial stammt aus den Dillinger Werken der Firma Krupp.

Zur Fortbewegung des Schiffes dienen drei stehende Dreifach-Expansionsmaschinen, welche in getrennten Maschinenräumen unter Panzerdeck aufgestellt sind. Bei einer Gesamtleistung von 17 000 indizierten Pferdestärken verleihen sie dem Schiff eine Geschwindigkeit von 19 Seemeilen für die Stunde. Der zum Betriebe der maschinellen Anlagen erforderliche Dampf wird in zwölf engrohrigen Wasserrohrkesseln, System Schulz, erzeugt. Von diesen Kesseln haben vier kleinere eine Heizfläche von zusammen 1450 qm, während die acht grösseren eine solche von im ganzen 3200 qm besitzen. Der Arbeitsdruck der Kessel beträgt 14 kg/qcm Ueberdruck. Die Kessel sind zu je vier in einer Gruppe vereinigt, in drei voneinander räumlich getrennten Kesselräumen unter Panzerdeck untergebracht. Die drei mächtigen Schornsteine sind, wie bei den neueren grossen Kreuzern, im oberen Teile ohne Mantel. Die Bunker haben ein normales Kohlenfassungsvermögen von 800 t, welches durch Zuladung auf 1800 t erhöht werden kann. Ausserdem können im Doppelboden noch 200 t Teeröl für die Oelheizung mitgenommen werden, so dass das Schiff bei einer mittleren Fahrtgeschwindigkeit von 13 Seemeilen für die Stunde einen Aktionsradius von ungefähr 5000 Seemeilen erhält. Von der grossen Zahl der Hilfsmaschinen, welche teils militärischen, teils sanitären und besonderen Schiffszwecken dienen, sind noch besonders die vier grossen Gleichstromnebenschluss - Turbodynamomaschinen hervorzuheben. Die Leistung jeder einzelnen Maschine beträgt bei 110 Volt Netzspannung 65 Kilowatt. Sie liefern den Strom für die vier grossen Scheinwerfer sowie für die Innenbeleuchtung. Elektrisch betrieben werden ferner die zahlreichen Ventilationsmaschinen zur Lüftung der Schiffsräume, die Förder- und Schwenkwerke, sowie die Antriebsmotoren für die Werkzeugmaschinen. An elektrischen Kommandoapparaten sind noch aufzuführen die Kessel-, Maschinen- und Rudertelegraphen, die Artillerie- und Torpedosignalgeber, sowie die optischen Signalapparate zum Gebrauch während der Nacht. Ausserdem wird noch eine Akkumulatorenbatterie gespeist, an welche die Notbeleuchtung sowie eine Anzahl Signalapparate angeschlossen sind. Eine Funkspruchеinrichtung nach dem neuesten System vervollständigt die elektrischen Einrichtungen. Von den übrigen Hilfsdampfmaschinen sind noch hervorzuheben die Dampfsteuerapparate, die Bug- und Heckspillmaschinen, Frischwassererzeuger, Eismaschinen, Dampfpumpen und die Dampfheizungsanlagen.

Das Schiff führt zwei Gefechtmasten mit Marsen, in denen je ein Scheinwerfer aufgestellt ist. In den Masten führen je zwei Wendeltreppen, die von den verschiedenen Decks aus zugängig sind, hinauf zu den Marsen. Beide Masten endigen in eine Stänge, deren Höhe so bemessen ist, dass die Hochbrücke über den Kaiser-Wilhelm-Kanal passiert werden kann.

Das Schiff hat über Wasser drei durchlaufende Decks, in welchen sich die Wohnräume befinden. Unter der Wasserlinie wird dasselbe durch wasserdichte Querschotte in 18 Abteilungen geteilt, deren Zahl sich durch ein wasserdichtes Längsschott verdoppelt. Diese einzelnen Abteilungen sind ausserdem noch durch doppelte Wallgänge und ein umfangreiches Doppelbodenzellensystem gegen Eindringen von Seewasser geschützt, so dass bei Grundberührungen nur einige kleine Zellen volllaufen können. Durch ein weitverzweigtes Drainagesystem kann das sich im Schiffe ansammelnde Wasser schnell wieder entfernt werden. Ein Teil der Doppelbodenzellen wird auch noch zum Unterbringen von Speisewasser für die Wasserrohrkessel benutzt.

Alle Wohn- und Schlafräume, Messen und Kammern sind in jeder Hinsicht den Anforderungen der modernen Hygiene entsprechend. Zahlreiche Ventilationskanäle durchziehen die Decks, besonders sind die Lasten und Hellegats mit Lüftungsanlagen ausgestattet. Die Möbel in den Wohnräumen sind mit Rücksicht auf die Feuersgefahr aus Stahlblech hergestellt, bis auf diejenigen, deren Herstellung sich nicht aus Stahlblech bewerkstelligen lässt. Letztere sind aus besonders imprägniertem Holz angefertigt.

An Booten hat das Schiff: ein Schnellboot, ein grosses Dampfbeiboot, zwei Ruderbarkassen, eine Ruderpinasse, zwei Kutter, zwei Gigs, zwei Jollen und ein Dingy. Zum Ein- und Aussetzen der Boote dienen zwei grosse Kräne von 19 bzw. 8,5 t Tragfähigkeit bei einer Ausladung von 9,5 m. Diese Kräne werden auch noch mit Vorteil bei der Kohlenübernahme benutzt.

Die Besatzung zählt 563 Köpfe.

Das Schiff wurde am 1. Oktober d. J. in Dienst gestellt. Die Gesamtbauzeit hat mithin nach der Uebertragung des Baues 3 Jahre und 3 Monate betragen. Die Gesamtkosten belaufen sich nach dem Etat auf 23 880 000 Mk., wovon 7 500 000 Mk. auf die artilleristischen Einrichtungen und 730 000 Mark auf die Torpedobewaffnung entfallen.

## Luftschiffahrt und Flugtechnik.

Ueber diesen zeitgemässen Gegenstand hielt am 21. Oktober im Berliner Verein für Luftschiffahrt Regierungsrat J. Hofmann, Berlin, einen Vortrag, dem wir folgendes entnehmen:

Auf dem letzten Luftschiffer-Verbandstage wurde beschlossen, dass die Luftschiffer-Vereine besondere flugtechnische Sektionen bilden sollen, und der Vortragende wurde vom Vorstande des Berliner Vereins mit der Aufgabe beehrt, hierzu einige einleitende Worte zu sagen. Da ist nun gleich hervorzuheben, dass die Tatsache, dass ein solcher Antrag von einem der erfahrensten und verdienstvollsten Luftschiffer, dem Major Moedebeck, gestellt und vom Verbande angenommen wurde, an sich schon ein so erfreuliches Ereignis darstellt, wie seit langen Jahren keines zu verzeichnen ist. Denn dieser Beschluss besagt klipp und klar: Wir, der Verband der Luftschiffer-Vereine, erkennen an, dass es möglich ist, ohne Ballon sich in die Luft zu erheben und in ihr sich weiterzubewegen, und wir

wollen die Bestrebungen, hierfür brauchbere Maschinen zu schaffen, fördern.

Reg.-Rat Hofmann gab dann einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der Luftschiffahrt und gedachte der Hoffnungen und Enttäuschungen auf diesem Gebiete. Dann ging er auf die neuen lenkbaren Militärballons in Deutschland (Gross-Basenach) und Frankreich (Juillot-Lebaudy), die Ballons v. Parseval und Graf Zeppelin ein und gab der Befriedigung Ausdruck, dass Deutschland im Ballon des Grafen Zeppelin den Lenkballon besitze, der alle andern an Eigengeschwindigkeit übertroffen habe (14 m in der Sekunde).

Den Gründen nachgehend, die diesen Fortschritt im Bau der Lenkballons bewirkt haben, erblickt Hofmann den Hauptgrund hierfür in den leichten Motoren, die das Automobilgewerbe in den letzten Jahren hervorgebracht hat. Diese leichten Motoren seien aber genau die gleichen, die auch der Flugtechniker brauche, und so trat der Vortragende nun der Frage näher: Was ist denn eigentlich ein Flugtechniker?

»Ein Techniker im Sinne von Leonardo da Vinci ist heute ein Flugtechniker nicht mehr. Denn man weiss, dass die Menschenkraft, mag sie auch durch an den Leib geschnallte Maschinen noch so günstig umgeformt werden, nicht ausreicht, einen Menschen in der Luft wagerecht weiter zu tragen.« Reg.-Rat Hofmann überging daher alle Einzelheiten in den Erfindungen der Männer, die seit Leonardo da Vinci, also rund seit dem Jahre 1500, den persönlichen Kunstflug geübt haben, bis auf Lilienthal. Die wichtigsten Namen aus dieser Zeit sind: Besnier 1678, Mehrwein 1782, Degen 1808, Berblinger (der Schneider von Ulm) 1811, Wenham 1866.

Lilienthal übte um 1870 herum den persönlichen Kunstflug mit schlagenden Flügeln, drang aber bis 1890 zu gesunden flugtechnischen Anschauungen durch und wurde nun der Meister und leider auch der Märtyrer einer neuen Schule von Flugtechnikern. Von 1890 ab übte Lilienthal den Gleitflug oder Fallflug gegen den Wind, und zwar mit einem Schirm oder Flugsegel von 14 qm oder mit zwei übereinanderliegenden Schirmen von 18 qm. Wenn die Anschauungen Lilienthals über den Wind auch irrig waren, insofern, als er glaubte, im Winde selbst eine dauernde Kraftquelle für den Flug zu besitzen, so haben Tausende von Flügen, die er machte, doch dazu gedient, dass der Glaube an die Möglichkeit des ballonlosen Fliegens wachgehalten wurde. Nicht sein geringstes Verdienst war es, dass er einer Verallgemeinerung der Helmholtzschen Gedanken auf diesem Gebiete in den Weg trat.

Helmholtz hatte nämlich 1873 eine Körpergewichtsgrenze errechnet, bei der die Möglichkeit des rein dynamischen Fliegens für alle durch Muskelkraft bewegten Flugmaschinen (Vögel, Menschen) aufhören sollte. Das wurde vielfach so aufgefasst, als ob Helmholtz damit jedes ballonlose Fliegen für den Menschen als unmöglich nachgewiesen hätte, während es sich doch nur darum handelte, für diesen Zweck leichte Motoren zu suchen.

Lilienthal selbst hatte schon dem Gedanken Ausdruck gegeben, der hebenden Kraft des Windes durch Motoren nachzuhelfen und so die Flugbahn zu strecken, die Fallflüge mehr horizontal zu gestalten, die Dauer der Flüge zu verlängern. Er war damit in den Jahren 1893 bis 1895 nochmal auf seine alten Gedanken zurückgekommen und hatte wieder schlagende Flügel, die aber durch einen Kohlensäuremotor bewegt wurden, versucht, aber ohne Erfolg. Günstigere Wirkungen erzielten auf diesem Gebiete des Schwingenfliegers seine Nachfolger Stenzel und Schelies in Hamburg, und im Uebergang auf den Drachenflieger die Gebr. Wright in Dayton (Ohio). Auf dem Gebiete des Gleitflugs ohne Motoren arbeiteten noch Pilcher in England, Chanute und Herring in Chicago, Buttenstedt in Berlin, Voisin in Paris und andere.

Eine zweite Schule von Flugtechnikern bekümmerte sich um den persönlichen Kunstflug gar nicht, sondern ging vom Drachen aus, dem bekannten Spielzeug von jung und alt. Diese sagten sich: überall in der Natur kann man Arbeitsvorgänge umkehren. Ebenso wie ein gegen den ruhig gehaltenen Drachen blasender Wind den Drachen an der Schnur in die Luft hebt, muss ein gegen die ruhige Luft an der Schnur rasch vorgezogener Drache sich in die Luft heben. Dieses Experiment macht schon jeder Junge. Ersetzt man dann den Schnurzug durch einen vom Drachen selbst getragenen Motor, so muss ein solcher Drache in der Luft frei fliegen können.

Der erste, der das Flugproblem von dieser Seite fasste, war der Engländer Henson 1843. Er machte auch Versuche im grossen mit einer 20pferdigen Dampfmaschine, die aber leider zu schwer war, um nach dem Anlauf auf geneigter Bahn den Flug aufrecht zu erhalten. Den Haupterfolg des Ganzen hatten die Witzblätter, die eine Unzahl Luftdroschken und Luftomnibusse nach dem Hensonschen wirklich durchdachten Drachenflieger zeichneten.

Der zweite Drachenfliegerkonstrukteur war der französische Schiffsleutnant Felix du Temple, 1857, dessen Entwürfe schon um deswillen hohe Beachtung verdienen, weil er erkannte, dass das Drehmoment einer einzigen Vortriebschraube in der Luft nicht durch eine gegenläufige Schraube aufgehoben werden muss. Du Temple arbeitete mit seinem Bruder 20 Jahre lang an Drachenfliegermodellen, die durch Uhrfedern getrieben wurden. Zum Bau einer grösseren Maschine ist er nicht gekommen. Ungefähr um die gleiche Zeit, 1858, fertigte Jullien, Uhrmacher in Villejuif, einen kleinen Drachenflieger, dessen Schraube durch zusammengedrehte Gummischnüre getrieben wurde, und seit mehreren Jahren tauchen zu Weihnachten oder sonstigen Festen immer wieder Spielzeuge auf, die bei Vorträgen herhalten müssen, das Prinzip des Drachenfliegers zu erläutern. Das können sie auch. Auf alle weiteren Fragen aber verweigern solche durch Gummi oder Uhrfedern getriebenen Maschinchen die Antwort, und so konstruierten Tatin und Richet 1890 einen Drachenflieger, der mit seiner Dampfmaschine 33 kg wog und bis 140 m weit frei flog. Hargrave, der Erfinder des Kastendrachens, zeigte einen durch Pressluft getriebenen Drachenflieger, der 156 m weit flog. Phillips konstruiere 1892 einen Drachenflieger mit Verbunddampfmaschine im Gewicht von 163 kg, und Sir Hiram Maxim im gleichen Jahre einen ebenfalls durch Dampf getriebenen bemannten Drachenflieger von 2600 kg. Ueber die Flugfähigkeit beider Maschinen ist nichts Bestimmtes zu sagen, weil sie nicht frei versucht wurden. Professor Langley von der Smithsonian Institution versuchte 1896 einen Drachenflieger, der 13,5 kg wog und 1600 m unter Dampfkraft flog. Im gleichen Jahre war der Vortragende ausgezogen, um einen von ihm in der Fabrik des Herrn Gaebert und mit dessen Gelde hier gebauten bemannten Drachenflieger zu versuchen. Dieser Drachenflieger konnte es aber gar nicht erwarten, seine Kunststücke zu zeigen, sondern flog unbemannt unter Beihilfe eines kleinen Windstosses schräg über fünf Gleise des Anhalter Aussenbahnhofs und zerbrach.

Dieser Drachenflieger hatte wie alle vorgenannten starre Flügel. Macht man aber die Flügel nicht starr, sondern befolgt man das Beispiel der Flugtiere, die alle ihre Flügel erst im Augenblick des Abflugs entfalten und sofort, wenn sie Land spüren, wieder an den Rumpf anlegen, so wird einem Kompliziertheit der Konstruktion zum Vorwurf gemacht.

Nach Art der Insektenflügel bewegliche Flugflächen hatte allerdings auch Lilienthal schon verwendet, aber nur wegen der bequemeren Verpackung seiner Gleitflieger. Der erste, der zu Flugzwecken eine Faltbarkeit der Flügel nach Art der Insekten vorsah, war Ader 1897, dessen verunglückter Drachenflieger mit Mitteln des französischen Staates gebaut war (500 000 Frcs.). Im Jahre 1897 hatte auch Reg.-Rat Hofmann wieder einen kleinen Drachenflieger gebaut, der durch Kohlensäurestrahlen fliegen sollte, aber zunächst nur wie ein Frosch hüpfte. Allmählich aber legte er seine Untugend ab und flog zum Beispiel bei einem Vortrage in Frankfurt a. M. durch den ganzen Saal und wieder zurück. Das war natürlich Zufall, sah aber gut aus und erregte lebhaften Beifall. »Der nervus rerum der Frankfurter kam indes dadurch ebensowenig in Schwingung wie der der Berliner.« Im Jahre 1900 machte dann Kress in Wien, der schon lange vorher sehr hübsch gearbeitete, mit Gummischnüren getriebene Drachenflieger und Schwingenflieger vorgeführt hatte, seine Versuche mit einem bemannten, auf Schlittenbooten aufgebauten Drachenflieger auf dem

Tullner See. Leider erstickten die Versuche im Keim, weil der Drachenflieger kenterte und versank.

Im Winter 1900/01 machte Hofmann vielfach gelungene Versuche mit einem etwa 4 kg schweren Drachenflieger, der in allen Stücken im Maschinenbau schon erprobte Verhältnisse zeigte, zum Beispiel einen kupfernen Wasserröhrenkessel, eine stählerne Verbunddampfmaschine für 12 Atmosphären Dampfdruck, Ueberhitzer, Spiritusfeuerung, dazu bewegliche Flügel und Beine. Das Maschinchen ist ja vielfach abgebildet und beschrieben worden; ausserdem war es in der Sportausstellung und in der Damuka dieses Jahres zu sehen. Es hat dem Vortragenden auch 1901, ehe es zerbrach, eine grössere Summe Geldes zum Bau eines neuen bemannten Drachenfliegers eingebracht; aber vor sechs Jahren war man noch nicht in der glücklichen Lage, in der heute jeder Flugtechniker und jeder Ballontechniker ist, dass er sich einen entsprechend leichten Motor kaufen kann, sondern man musste selbst einen solchen Motor bauen. Ausserdem waren Propellerversuche zu machen, wie sie für diese Maschine passend auch noch nicht vorlagen. Kurz, die Maschine kam nicht über die Vorversuche hinaus und verrostet nun hier in der Sentkerschen Maschinenfabrik, die dem Vortragenden die für seine Drachenflieger benötigten dünnwandigen nahtlosen Stahlröhren geliefert hatte und ihm gastlich ihre Arbeitsräume zur Verfügung stellte.

Als Santos Dumont vor einem Jahre sich vom Ballon zur Flugmaschine bekehrte und am 12. November 1906 seinen berühmten Flug von 220 m, der jetzt durch den Flug von Henry Farman übertrumpft ist (900 m), machte, schien es, dass jetzt endgültig der Sieg der Dynamik entschieden sei. »Aber Santos Dumont selbst wie seine Nachfolger in Frankreich und England blieben bei der unbeholfenen Zusammenstellung von Kastendrachen und Antoinettemotor, und in Deutschland sah man seine Sache überhaupt schief an und bezeichnete sogar seine Flüge als »Sprünge«, während es doch richtige Flüge waren. In Frankreich ist übrigens in diesem Sommer eine Besserung eingetreten. Man scheint die älteren Konstruktionen von Drachenfliegern dort jetzt zu studieren; und die neuen Maschinen von Vuia, Blériot, Cap. Ferber, Graf de la Vaulx zeigen schon vertrauenerweckendere Mienen«.

Dass dem Drachenflieger die Zukunft gehört, ist eine Ueberzeugung, die sich immer mehr durchringt. Vom Schwingenflieger spricht man eigentlich kaum noch.

Die Segelradflieger hat Prof. Wellner selbst aufgegeben.

Schraubenflieger tauchen noch immer auf, zuletzt von Léger für den Fürsten von Monaco, und in diesem Jahre von Dufaux in Genf (17 kg) und von Breguet und Richet in Douai (540 kg). Zweifellos bedeuten Schraubenflieger eine Verkennung des Wesens der Flugmaschine. Denn man will doch mit einer Flugmaschine nicht wie ein Ballon oder vielleicht eine Lerche in die Höhe steigen, sondern mit möglichst wenig Kraftaufwand möglichst horizontal wegfliegen.

Einer Strömung in der Luftschiffahrtsfrage muss noch Erwähnung geschehen, die in neuerer Zeit an Boden zu gewinnen scheint, d. i. des Versuchs, Statik und Dynamik zu vereinigen. Der Gedanke an sich ist ja bestechend. Nachweislich ist ein grosser Teil des Erfolges der neueren Lenkballons gerade auf das dynamische Prinzip zurückzuführen. Die neueren Lenkballons gehen ohne Ballastausgabe in die Höhe und ohne Gasverlust herunter: dies geschieht beim Ballon des Grafen Zeppelin durch die Steuerwirkung von 16 Drachenflächen. Aehnlich ist es beim englischen Militärballon und beim Ballon Malécot. Was liegt also näher als zu sagen: Verzichten wir doch auf Ballast ganz, und vermindern wir dementsprechend die Grösse des Ballons, so wird unter sonst gleichen Umständen der so verkleinerte Ballon weniger Luftwiderstand hervorrufen, also schneller fliegen. Machen wir dann Schritt für Schritt den Ballon kleiner und die Drachenflächen grösser, so muss schliesslich der Ballon ganz verschwinden, und nur die Drachenflächen bleiben übrig. Und dann ist der Idealzustand erreicht; der Ballontechniker und der Flugtechniker fliegen sich an den Hals; der eine sagt: Bruderherz, was hab' ich oft für Angst um dich ausgestanden in deiner Flugmaschine! Der andere sagt: Das Fliegenlernen war ja bequemer in deinem Ballon; aber was hast du der Familie Geld gekostet. Na, lass schon.

Und in den Armen liegen sich beide
Und weinen vor Glück und vor Freude.

Schade, dass dies schöne Bild kaum zur Wirklichkeit werden dürfte!

Dass eine solche Vereinigung von Statik und Dynamik schon seit 90 Jahren immer wieder erfolglos angestrebt wurde, will ja nichts beweisen. Aber, man beruft sich auf das Schwimmenlernen, und da macht man einen falschen Schluss, wenn man Verhältnisse, die um das Tausendfache auseinanderliegen, aufeinander übertragen will. Man kann allerdings das Schwimmen lernen, indem man sich zuerst statisch von aufgeblasenen Schweinsdärmen oder dgl. im Wasser tragen lässt und die Schweinsblase dann wegwirft, wenn man hinter die dynamischen Schliche des Schwimmens gekommen ist. Aber ein und derselbe Ballon von 5 Litern Inhalt, der, mit Luft gefüllt, imstande ist, einen Menschen von 50 kg über Wasser zu halten, ist in der Luft mit Wasserstoff gefüllt noch nicht einmal imstande, einen Spatzen zu tragen. »Und darum haben die Spatzen ganz recht, wenn sie das Fliegen auf ihre Art lernen und nicht so, wie die Menschen das Schwimmen lernen.«

Das Fliegenlernen hängt aufs innigste mit der Art des Abflugs zusammen, und so verschieden auch der Flug der Flugtiere und demzufolge ihr Abflug ist, das ist allen gemeinsam, dass sie nichts haben, was in Form, Zweck oder Wirkung mit einem Ballon verglichen werden könnte. Sie lassen sich alle irgendwie fallen, oder nehmen einen Anlauf oder machen einen Sprung oder führen eine Körperdrehung aus.

Auch das ist längst erkannt und für Drachenflieger nutzbar gemacht worden. Schon Carlingford hatte in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eine Schaukel zum Starten von Aeroplanen gebaut, und Langley hatte eine ähnliche Einrichtung. Andere hatten Falltüren oder Schienengleise. Selbstverständlich müssen alle diese Einrichtungen auf dem Boden bleiben. Nun gibt aber der Storch, wenn er in die Luft fliegt, seine Beine nicht in der Garderobe ab, sondern nimmt sie mit, und so hatten schon von Sigsfeld und Riedinger 1893 einen Abstossapparat erfunden, den der betreffende Drachenflieger auch in die Luft mitnahm. Dieser Apparat war aber wirkungslos bei der Landung. 1895 war dann vom Vortragenden ein Flugapparat gebaut worden, der den Stoss auch bei der Landung gut aufnehmen konnte.

Die neueren Drachenflieger verzichten alle auf den Abflug aus dem Stand und begnügen sich mit einem Anlauf. Dieser kann nun auf gut gefederten Karren oder Wagen entweder so bewerkstelligt werden, dass die Tragfläche von Anfang an ihre für den Flug richtige Neigung zum Horizont hat; dann muss der Drachenflieger schon beim Anlauf ganz unnötig Luft schöpfen und einen langen Weg zurücklegen, ehe er die nötige Geschwindigkeit erreicht — das ist die Einrichtung bei Santos Dumont und seinen Nachfolgern. Oder man lässt die Tragfläche beim Anlauf parallel zum Boden; dann kommt der Drachenflieger sehr schnell in die nötige Geschwindigkeit; dann muss aber auch eine besondere Einrichtung getroffen werden, um die Neigung der Drachenfläche im Augenblicke des Abflugs zu ändern — z. B. Stellbarkeit der Tragfläche um ihre Querachse wie von Hofmann 1896, von Vuia 1903 vorgesehen, oder ein fünftes Rädchen, das nicht in der Ebene der andern vier ist, wie bei Jatho, oder eine Stützenverschiebung wie beim neuen Hofmannschen Drachenflieger. Die gewöhnlichen Horizontalsteuer genügen für letzteren Zweck nicht, oder man muss sie so gross machen, dass sie bei Windstössen in der Luft gefahrbringend sind.

Wie soll nun mit dem geschilderten flugtechnischen Arbeitsgebiet der Beschluss, besondere flugtechnische Gruppen zu bilden, in Verbindung gebracht werden? Der Vortragende fasst den Beschluss nicht so auf, als wenn innerhalb des Vereins eine getrennte Behandlung wissenschaftlicher Fragen angebahnt werden soll. Dazu dürfte die Luftschiffahrt in allen ihren Zweigen doch noch zu jung sein, als dass wir uns jetzt schon den Luxus eines Spezialitätentums leisten könnten. »Und was wollen wir übrigens? Die Vereins-

sitzungen sind gut besucht. Mangel an Interesse bei Erörterung flugtechnischer Fragen haben wir auch noch nie empfunden. Wir Flugtechniker beklagen uns blos über Mangel an Geld. Ob aber unsere Taschen weniger hohl klingen, wenn wir uns im Dutzend zusammensetzen, als wenn wir 12 einzelne zwischen den Ballonanhängern zerstreut sind, dürfte füglich zu bezweifeln sein.«

Nun kann man aber dem Sinne des Verbandsbeschlusses vollständig nachkommen und Positives schaffen, wenn man in den Vereinen einmal Farbe bekennt, d. h. wenn man eine Liste aufstellt, aus der zu ersehen ist: 1. die und die Mitglieder sind entschiedene Anhänger des Ballons und wollen von der Flugmaschine nichts wissen; 2. die und die Mitglieder sind entschiedene Anhänger der Flugmaschine, lassen dem freien, runden Ballon sein Recht, erblicken aber im Lenkballon nicht die Lösung des Flugproblems; und 3. die und die Mitglieder können sich für eine bestimmte Stellungnahme noch nicht entscheiden oder wollen wenigstens ihre Ruhe haben.

Auf Grund einer solchen Liste — die Gruppe 3 würde vom Schatzmeister halb zur Gruppe 1 und halb zur Gruppe 2 gezählt — könnte man dann die Ausgaben gerechter verteilen. Man könnte also mit wenig Geld zunächst Lilienthalsche oder Chanutesche Gleitflieger anschaffen für den persönlichen, Sportzwecken dienenden Kunstflug, und man könnte, wenn dies einschlägt, dann auch grössere Drachenflächen anfertigen und in einem Bambusgestell oder dgl. von Sandsäcken begleitet, mit solchen Drachenflächen von erhöhten Punkten aus sich schräg herunterfallen lassen, so dass man den Gleitflug unter denselben Umständen üben würde, unter denen er nötig wird, wenn einem Drachenflieger in der Luft der Motor versagt. Wegen der erhöhten Punkte müsste man allerdings erst ein geeignetes Gelände ausfindig machen oder an Automobilrennbahnen und dergl., Anschluss suchen. Kurz, man könnte mit wenig Kosten einmal anfangen, für die Mitarbeit an der Flugtechnik auch solche Mitglieder zu werben, die nicht gerade Flugmaschinen bauen, und würde damit Erspriessliches leisten.

In der an den Vortrag sich auschliessenden Aussprache erklärte sich auf Vorschlag des Vorsitzenden, Geh. Regierungsrat Busley, die Versammlung damit einverstanden, dass der Flugtechnik sofort ein Kredit von 1000 Mk. bewilligt wurde, und dass sich ein Ausschuss bildete, der unter dem Vorsitz von Professor Dr. Süring über die weiteren Einzelheiten beraten soll.

Bezüglich der Wrightschen Maschine wurde noch bemerkt, dass ein Chanutescher mit zwei übereinanderliegenden Segeln und Vortriebmaschine ausgestatteter Flugapparat gegen den Wind fallend leicht 1200 m zurückgelegt haben kann, wenn man bedenkt, dass Lilienthal von einem nur 30 m hohen Hügel ohne Hilfsmaschine solche Fallflüge bis zu 350 m gemacht hat. Ganz etwas anderes ist es, was eine solche Wrightsche Maschine auf ebenem Boden und ohne Wind machen würde, also unter Umständen, wo sie nicht als Gleitflieger fliegen kann, sondern als Drachenflieger fliegen müsste. Sie würde wahrscheinlich nicht vom Boden wegkommen und noch weniger die Flugwege von Santos Dumont oder Farman erreichen. Im übrigen kann man den Gebr. Wright ja zurufen: Hic Rhodus, hic salta! — H. —

## Die Katastrophe der „Principessa Jolanda".

Hierzu das Titelbild.

Am 12. September d. J. ist die junge italienische Schiffbauindustrie von einem schweren Schlage betroffen worden. An jenem Tage sollte auf der Werft in Riva Trigoso der neue Schnelldampfer »Principessa Jolanda«, das grösste bisher auf einer italienischen Werft erbaute Kauffahrteischiff, vom Stapel gehen. Die »Principessa Jolanda« war ebenso wie ihr Schwesterschiff, die »Principessa Malfalda«, für den Schnellverkehr zwischen Genua und Buenos Aires bestimmt. Sie hatte eine Länge von 150 m, eine Breite von 17 m und eine Wasserverdrängung von 12000 t. Zwei Vierfach-Expansionsmaschinen von zusammen 10000 PS sollten ihr eine Geschwindigkeit von 17 Knoten verleihen.

Das Schiff stand auf der Werft fertig zum Stapellaufe, und es waren, wie wir der »Verkehrstechnischen Woche« entnehmen, nicht nur sämtliche Deckaufbauten vollendet, sondern auch bereits die schweren Maschinen und Kessel eingesetzt. Dadurch war das Schiff auf dem Stapel bereits reichlich schwer geworden. Die gesamte abzulassende Last betrug reichlich 6000 t. Nun wurde, um letztere nicht noch mehr zu vergrössern, eine verhängnisvolle Unterlassungssünde begangen. Man hat es versäumt, die im untersten Kielraum befindlichen Tanks mit Wasserballast voll zu pumpen. Dadurch wurde das ganze Schiff recht oberlastig und unstabil. Folgten doch jetzt über einem leeren Kielraume die schweren Maschinen, und dann über diesen die hohen und gleichfalls recht gewichtigen Deckaufbauten. Dieser Umstand sollte schwere Folgen nach sich ziehen.

Der Stapellauf begann um die Mittagsstunde des 12. September unter den üblichen Feierlichkeiten. Viele tausende von Zuschauern waren von Genua und Spezia zum Feste herübergekommen. Ein Vertreter des Königshauses hielt die Taufrede und zerschmetterte dann eine Flasche Astiwein am Vordersteven des Schiffes. Dann fielen die letzten haltenden Taue und Stützen. Der Schiffskoloss setzte sich in Bewegung und glitt in beschleunigter Fahrt zu Wasser. Bis hierher war alles ordnungsgemäss verlaufen, aber jetzt begann die Katastrophe, deren einzelne Abschnitte unser Titelbild veranschaulich. Das stolze Schiff begann sich stark nach Backbord überzuneigen. Vergeblich versuchten die in der Nähe befindlichen Schleppdampfer durch Anlegung schwerer Stahldrahtseile das kenternde Schiff in seiner natürlichen Lage zu erhalten, während die Festgäste, die sich an Bord des Dampfers selbst befanden, schleunigst in die herbeieilenden Boote flüchteten. Unaufhaltsam legte sich das stolze Schiff mehr und mehr auf die Seite, während die vieltausendköpfige Zuschauermenge mit verhaltenem Atem den Fortgang der Katastrophe beobachtete. Unglücklicherweise standen auch sämtliche Luken und Fenster des Schiffes offen. Bald war die Neigung des Schiffes so weit fortgeschritten, dass das Wasser diese erreichte und in Strömen in den Schiffsrumpf eindrang. Damit gewann die Katastrophe beschleunigten Fortgang. In wenigen Minuten lag das Schiff völlig wagerecht auf dem Wasser, die Schornsteine parallel zum Meeresspiegel und der Kiel über der Wasserlinie. In dieser Stellung begann es langsam zu sinken. Bald beruhrte die untere Seite den Seegrund, während von der oberen nur noch ein Teil, etwa wie der Rücken eines Walfisches, aus den Fluten herausschaute. In zwanzig Minuten nach dem Stapellaufe hatten sich Kenterung und Untergang vollzogen. Diese Zeit genügte, um den Personen auf dem Schiffe die Rettung zu ermöglichen, so dass wenigstens keine Menschenleben zu beklagen sind. Der Wert des gekenterten Schiffes dürfte etwa 4 Millionen Mark betragen, die durch Versicherung gedeckt sein sollen.

Für die Hebung des Schiffes ist bis jetzt noch wenig geschehen, und die Aussichten für ihr glück-

liches Gelingen sollen überhaupt recht geringe sein, obwohl seitens der grossen Staatswerft in Spezia sofort alle verfügbaren Mittel, wie schwimmende Krane und Pumpen, für die Hebungsarbeiten angeboten wurden. Sollte die Hebung nicht gelingen, so würde nichts übrig bleiben als eine Sprengung des neuen und so wertvollen Schiffes.

Die Ursache der Kenterung dürfte, wie eingangs bemerkt, auf den fehlenden Wasserballast zurückzuführen sein. Es fehlt jedoch auch nicht an Gerüchten, die von anarchistischen Attentaten reden. Diesen zufolge sollen einige grosse Seeventile im untersten Maschinenraume des Schiffes von verbrecherischer Hand abgenommen worden sein, so dass die Fluten hier sofort nach vollzogenem Stapellaufe eindringen konnten. Etwas näheres darüber dürfte erst eine sorgfältige Untersuchung des gekenterten Schiffes durch Taucher ergeben.

## Die Zentralisierung der Intelligenz im Eisenbahnbetriebe.

Mit 2 Abbildungen.

Der Eisenbahnbetrieb erfordert wie kein zweiter absolute Pünktlichkeit und Sicherheit jedes einzelnen Handgriffes bis zu dem allerletzten herab. Nur das absolut zuverlässige Ineinandergreifen und Ineinanderarbeiten aller einzelnen Teile des ganzen grossartigen Betriebes gewährleistet eine sichere Abwicklung des Verkehrs. Mit den steigenden Anforderungen steigt natürlich auch die Grösse der Verantwortlichkeit jedes einzelnen Beamten. Um nun eine Ueberspannung des einzelnen zu vermeiden, ist man seit langem bedacht, durch Zentralisation der Arbeit und Einführung selbsttätiger Einrichtungen den einzelnen Beamten zu entlasten. Ein treffliches Beispiel für diesen Grundzug in der Organisation des Verkehrsdienstes sind die mechanischen Stellwerke für Weichen und Signale. Dass auch im Fahrdienste eine erhebliche Vereinfachung und auch da eine Zentralisierung wenigstens zum grössten Teil möglich ist, beweisen am besten die beiden hier nebeneinander stehenden Abbildungen. Links sieht man den Führerstand

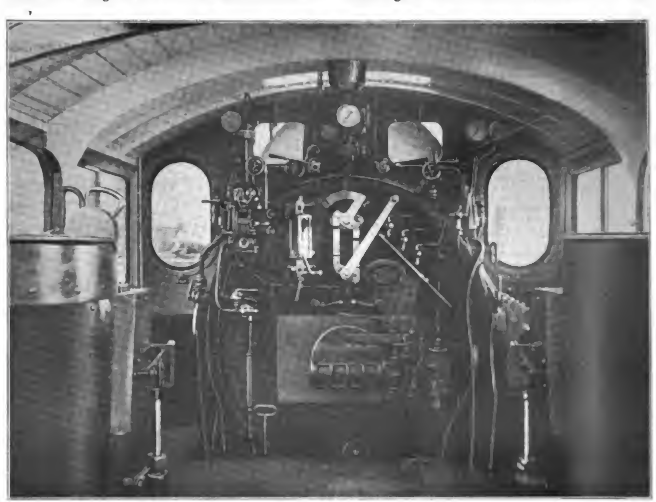


Abb. 1. Führerstand einer Güterzug-Dampflokomotive von A. Borsig.

einer modernen Dampflokomotive, rechts den Führerstand einer elektrischen Lokomotive. Der Führer der Dampflokomotive, der während der Fahrt Herr über Kraft und Lauf seiner Maschine ist, die eine ganze Kraftstation darstellt, hat hunderterlei Hebel im Auge zu behalten, und die Pflege und die Beaufsichtigung der komplizierten Kessel- und Maschinenanlage nehmen ein gut Teil seiner Aufmerksamkeit in Anspruch; der Führer der elektrischen Lokomotive hingegen, die von einer Zentralstation aus mit Kraft versorgt wird, hat im wesentlichen nur zwei Griffstellen: den Fahrschalter und die Bremse. Seine ungeteilte Aufmerksamkeit kann er der Strecke und ihren Eigenheiten widmen; die Sorge um die Kraft, die

seinen Zug bewegt, und um die Krafterzeugung ist ihm genommen. Vortrefflich führen die beiden Bilder auch die Ueberlegenheit des zukünftigen elektrischen Bahnbetriebes in der Beziehung der Intelligenz-Zentralisierung vor. Die Führer der elektrischen Lokomotiven der Zukunft werden auch bei erhöhten Geschwindigkeiten sorgenfreier arbeiten können als ihre Kollegen von den Dampflokomotiven. Emil Jung.

## Drahtloser telegraphischer Verkehr zwischen England und Amerika.

Am 17. Oktober, 10 Uhr 30 Minuten vormittags, wurde zum erstenmal Europa und Amerika wirksam funkentelegraphisch verbunden, und es muss gesagt werden, der denn er wird gewiss noch nach vielen Jahrzehnten, vielleicht noch nach Jahrhunderten genannt werden.

Nicht als ob es das erste Mal gewesen wäre, dass über den Atlantischen Ozean eine Depesche ohne Draht gesendet worden wäre; schon am 12. Dezember 1901 hatte Marconi Versuche gemacht und hatte darüber Berichte in die Welt gesendet, die aber allenthalben starkem Misstrauen begegneten, um so mehr, als Marconi selbst zugestehen musste, dass trotz grosser aufgewendeter Energie der Empfang nur spärlich gewesen sei. Die damalige Strecke hatte ungefähr 3400 km betragen (Cap Lizard in Cornwall bis St. John in Neufundland). Auch am 16. Januar 1903 hatte Marconi ein Telegramm des amerikanischen Präsidenten Roosevelt an den englischen König sogar über eine Strecke von 4800 km drahtlos befördert, aber noch war er nicht in der Lage, die von der Technik gebotenen theoretischen Ergebnisse seiner unablässigen Studien und Versuche in praktisch wertvoller Form nutzbar zu machen. Aber ausser ihm haben noch viele andere nach demselben Ziele gerungen, und heute hat man es durch gemeinschaftliche Arbeit bereits soweit gebracht, dass man genau berechnen kann, wieviel Pferdekräfte erforderlich sind, um einen Strom zu liefern, der Wellen von genau präzisierter Länge erzeugt, die über eine Strecke von 4800 km Entfernung Elektrizität hinübertragen. Aber auch die Empfangsapparate sind jetzt so adjustiert, dass zwei oder auch selbst mehrere nicht allzunahe voneinander gelegene abgestimmte Stationen mit ihren auf gleiche Schwingungen berechneten Stationen in Europa korrespondieren können, ohne einander zu behindern.

Abb. 2. Führerstand einer elektrischen Oerlikon-Lokomotive.

unzweifelhaft bedeutende Moment fand nur sehr geringe Beachtung. Am 18. bzw. 19. Oktober brachten viele (nicht einmal alle) Tagesblätter die lakonische Bemerkung, die »Agenzia Stefani« melde aus Galvay, der radiotelegraphische Verkehr zwischen Europa und Amerika sei eröffnet, und manche Zeitungen wussten nicht mehr darüber zu sagen, als dass zu erwarten und zu hoffen sei, dass die Gebühr für telegraphische Meldungen nach und von Amerika wohl um die Hälfte billiger werden dürfte, für Zeitungen selbstverständlich noch bei weitem billiger. Und doch dürfte man wohl daran tun, sich diesen 17. Oktober 1907 gut zu merken, allenfalls auch im Kalender rot anzustreichen,

Selbstverständlich ist dies nur der erste bedeutungsvolle Schritt auf einer Bahn, die nach vorläufig noch entfernten Zielen führt, und wir können heute noch nicht einmal vorahnen, bis zu welchem Grade der Vollendung sich die drahtlose Telegraphie noch entwickeln wird. Sicher ist, sie wird sich entwickeln, und fast ebenso sicher ist, sie wird sich in verhältnismässig kurzer Zeit entwickeln, denn die Technik schreitet heute unendlich rascher vorwärts als je zuvor. Da drängt sich abermals die Frage auf, werden also die ungeheuren Kapitalien, die jetzt in den unterseeischen Kabeln investiert sind, vollständig entwertet werden? Werden die vielen tausende Kilometer

eisengegürteter Kabelstränge nutzlos am Meeresgrunde liegen bleiben? Heute, wo die Kabel mit den besten, schnell arbeitenden Apparaten betrieben werden, wo man gelernt hat, Reparaturen schnell zu beheben, wo eine ganze Flottille zu diesem Zweck bereit steht, wo es möglich ist, den Betrieb durch ein Kabel zu duplizieren und zu quadruplizieren? Daran ist für sehr lange Zeit, vielleicht für immer, nicht zu denken, noch hat die drahtlose Telegraphie mit zu grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, Marconi und das System »Telefunken« wissen davon zu erzählen, und wenn es ihr auch gelingt, viele von ihnen zu überwinden, es wird wohl immer ein residuum bleiben, dass aller Bemühungen spotten wird. Unbegreiflich erscheint es, wie die elektrischen Wellen um den Bauch des Meeres, der sich in der bedeutenden Höhe von 280 km zwischen den beiden Küsten des Atlantik wölbt, hinüberkommt und wie die Erdkrümmung, die früher für unüberwindbar gehalten wurde, jetzt dennoch überwunden wird. Wenn aber auch noch mehr Schwierigkeiten überwunden werden, wohl niemals dürfte die Kabeltelegraphie, die kaum einen minimalen Bruchteil der Energie bedarf, um den elektrischen Funken von Weltteil zu Weltteil zu tragen, die die drahtlose Telegraphie aufwenden muss, um dasselbe Ziel zu erreichen, vollständig und ganz von der Bildfläche verschwinden.

## René Antoine Ferchault de Réaumur (1683 bis 1757).

Es sind genau 150 Jahre seit dem Tode Réaumurs, des bekannten Physikers und Zoologen, verstrichen, dessen Name heute noch jedem geläufig ist, der nur einmal ein Thermometer zu sehen in der Lage war. Im Jahre 1683 (28. Februar) zu La-Rochelle geboren, studierte er anfangs die Rechte, da er von seinen Eltern für den Staatsdienst bestimmt war. Aber schon von Kindheit an hatte er besondere Vorliebe für Naturwissenschaften, mit denen er sich stets beschäftigte, auch während er an der juristischen Schule nur lässig und mit wenig Freude Jura betrieb; und endlich gelang es ihm, seine Eltern umzustimmen und die Erlaubnis zu erhalten, umzusatteln, und sich vollständig den Naturwissenschaften zu widmen. Als junger, zwanzigjähriger Mann ging er nach Paris, wo er sich vollends ausbildete, und wo er bald die Aufmerksamkeit der massgebenden Kreise auf sich lenkte, so dass er schon im Jahre 1708, also 25 Jahre alt, Mitglied der Akademie wurde. Im Jahre 1709 erschien in den »Memoires« der Akademie seine erste Schrift: »De la formation et de l'accroissement des coquilles des animaux«, in der er zuerst zeigte, dass die Schalen der Schaltiere aus dem Erhärten eines Saftes entständen, der aus den Poren dieser Tiere dringt. Aufsehen erregten seine ersten Versuche, Eisen in Stahl umzuwandeln, und diese Versuche führten ihn zu einer Methode, Gusseisen in Schmiedeisen umzuwandeln, eine Methode, die er im Jahre 1722 in einer eigenen Schrift beschrieb. Réaumur war überhaupt einer der hervorragendsten Technologen seiner Zeit, insoweit man damals von Technologie sprechen konnte, und unausgesetzt war er bestrebt, die Ergebnisse seiner naturwissenschaftlichen Forschungen in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen. Er bemühte sich u. a. die Fabrikationsweise des japanischen Porzellans zu ergründen, in dem Wunsche, die Porzellanmanufaktur seines eigenen Landes zu bereichern. Welche Resultate er damit erzielte, ist nicht bekannt, wohl aber gelang es ihm, anlässlich der vielen Experimente, die er vornahm, das matte Glas zu erfinden, das nach ihm »Réaumursches Porzellan« genannt wurde. Das Verfahren bestand darin, dass bei gewissen erstarrten glasigen oder mineralischen Schmelzflüssen das reine Glas entzogen wird, hierbei treten Erstarrungen ein, die verschieden geformte kristallinische Ausscheidungsprodukte in sich enthalten. Diese Entglasung, auch »Blindwerden« des Glases genannt, beruht darauf, dass dem Glase Alkalien entzogen werden, und dadurch die Oberfläche sich abblättert.

Für immerwährende Zeiten aber hat Réaumur seinen Namen bekannt gemacht durch Anfertigung seines Weingeistthermometers und eine neue Einteilung der Skala, die auch später noch beibehalten wurde, als man den Weingeistthermometer mit dem Quecksilberthermometer vertauschte. Zu jener Zeit existierte nur die Fahrenheitsche Skala (1709). In ihr war der Gefrierpunkt mit 32 Grad, der Siedepunkt mit 212 Grad bezeichnet, die Skala zwischen Gefrier- und Siedepunkt in 180 Grade eingeteilt. Fahrenheit wollte damit erreichen, dass man im täglichen Leben mit positiven Graden auskommt und nicht genötigt ist, zum Minuszeichen Zuflucht zu nehmen, wenn man Kältegrade, also unter dem Gefrierpunkt, bezeichnen will. Réaumur nahm Gefrier- und Siedepunkt als Anfangs- bzw. Endpunkt der Skala an, die er in 80 Grade einteilte, wodurch man allerdings genötigt war, die Grade unter Null mit minus (—) zu bezeichnen (1730). Obgleich 12 Jahre später (1742) Celsius die Skala unter Beibehaltung der von Réaumur fixierten Gefrier- und Siedepunkte in 100 Teile teilte, und diese Einteilung später, als das Dezimalsystem überall das Duodezimalsystem verdrängte und in den Vordergrund trat, immer mehr von der Wissenschaft angenommen wurde und sich fast in allen Kulturländern, England und Nordamerika ausgenommen, verbreitete, behauptete sich die Réaumursche Skala noch immer bis in unsere Tage neben ihr.

Alle diese Versuche und Arbeiten waren aber für Réaumur nur nebensächlicher Natur, obgleich sie seinen Namen auch den späteren Generationen bis auf unsere Tage geläufig machten; seine Hauptarbeit und sein grösstes Interesse war in erster Linie dem Studium der Insekten gewidmet, und sein bedeutendes Werk: »Memoires pour servir à l'histoire naturelle des insectes«, das in 6 Bänden im Jahre 1734 in Paris erschien, war seinerzeit epochemachend und galt viele Jahrzehnte hindurch als das bedeutendste seiner Art.

Réaumur starb im Spätherbst des Jahres 1757 auf seinem Landgut Bermondière in der Landschaft Maine, als einer der grössten französischen Naturforscher der Zeit, in der er gelebt hatte. -n-

# Das Leitergerüst an der Heiligen-Kreuz-Kirche zu Berlin.

Mit 1 Abbildung.

Unsere Abbildung zeigt die Kreuzkirche zu Berlin (Blücherstrasse) vollständig von einem Leitergerüst eingeschlossen, damit an der Kirche mehrfache Reparaturen vorgenommen werden können. Diese Leitergerüste sind heute nichts seltenes mehr, sie werden bei fast allen Häusern in Anwendung gebracht, bei denen Fassadenveränderungen, Verputzungen und dergleichen vorgenommen werden sollen; nur in so grosser Ausdehnung wie das hier in Rede stehende bei der Kreuzkirche erscheint das Gerüst selten, weil festigt wurden. Selbstverständlich war, da doch die Länge der Leitern begrenzt war, auch die Möglichkeit, Bauobjekte auf diese Weise einzurüsten, eine beschränkte, und Kirchtürme hätten früher vom Boden aus mit Leitergerüsten wohl nicht eingeschlossen werden können; da musste unter allen Umständen ein stabiles Gerüst aufgeschlagen werden.

Vor ungefähr 20 Jahren hatte der Maler Heiland zum erstenmal ein Leitergerüst moderner Konstruktion aufgeschlagen, ungefähr in der Weise, wie es jetzt allgemein



Das Leitergerüst an der Heiligen-Kreuz-Kirche zu Berlin.

weltliche und geistliche Behörden bei grossen Bauten noch eine gewisse Anhänglichkeit für das Jahrhunderte alte feste Stangengerüst bewahren.

Schon beim blossen Anblick des Leitergerüstes wird auch der Laie begreifen, dass es zahlreiche Vorteile bietet. Vor allem die Möglichkeit, es sehr rasch aufzuschlagen und auseinanderzunehmen, es nach Belieben auszudehnen, was allein schon einen Fortschritt gegen das frühere feste, schwere und daher auch teure Gerüst bedeutet. Wenn man früher ein Leitergerüst aufschlug, so wurden als Stützen Leitern verwendet, die von der Erdfläche an bis zum Dachboden des Hauses reichten und unten und oben be- gebräuchlich ist und hatte damit zuerst die Idee gegeben, die dann aufgenommen und nach verschiedenen Richtungen hin verbessert und ausgebildet wurde. Wenn man das Leitergerüst um einen so gewaltigen Bau sieht, wie zum Beispiel die Kreuzkirche es ist, sollte man meinen, dieses leichte und luftige Gerüst sei eben nur stark genug, um eine Anzahl Arbeiter mit ihrem Handwerkzeug zu tragen, wenn diese Arbeiter überall verteilt und nicht an einem Punkt versammelt sind. Man irrt sich aber; dieses Gerüst, obwohl es tatsächlich nirgends verankert ist, obwohl es auch nicht in der Erde befestigt wurde, sondern sich selbst stützt und selbst trägt, kann ganz bedeutende Lasten tragen und

als die Firma H. Dreiling & Sohn, die bei der Kreuzkirche das Leitergerüst aufgebaut und überhaupt schon bei einer Reihe von Kirchen in Berlin das Leitergerüst geliefert hat, im Jahre 1905 die Bartholomäuskirche einrüstete, liess man an diesem Gerüste das schwere gusseiserne Kreuz mittels Seile von der Turmspitze zur Erde herab, was eine sehr bedeutende Belastungsprobe bedeutete.

Nicht nur ihre Haltbarkeit wird den Gerüsten, sondern auch grosse Stabilität nachgerühmt, und Stürmen, denen ein anderes Gerüst gewachsen ist, halten auch die Leitergerüste Stand. Ihr Hauptvorzug, und der dürfte bei ihrer raschen Verbreitung massgebend gewesen sein, ist die Billigkeit der Herstellung, billig, insoweit man die weitaus grösseren Kosten der früheren Gerüstung in Vergleich zieht.

Die Aufstellung ist eine sehr einfache; es werden hohe Leitern in durchschnittlicher Länge von 12 bis 16 m, allenfalls bis zu 18 und 20 m, auf Bohlen gestellt, die am Boden liegen, und werden dann durch Streben miteinander verbunden. Die Entfernung der Leitern von einander richtet sich nach der Notwendigkeit, meistens sind sie 3 bis $3^{1}/_{4}$ m von einander entfernt. Die Verstrebungen werden aus starken Bohlen gebildet, da sie ja doch das nicht unbedeutende Gewicht des Gerüstes tragen oder doch mittragen. Geht das Gerüst über Flächen, die durch Fenster unterbrochen werden, werden in die Fenster mittels Schrauben Rahmen eingedreht oder es werden durch gusseiserne Röhren Querhölzer in die Fensteröffnungen eingedrückt, an welche dann die Leitern angebunden oder sonst in irgend einer Weise befestigt werden. Durch die Leitern werden dann Bretter gezogen, die die Gerüste bilden, auf denen die Arbeiter sich bewegen, und auch Sicherheitsbretter oder Lehnen werden angebracht, so dass die Arbeiter vor dem Herunterfallen geschützt sind.

Die Aufstellung der Leitern kann nicht nach einem gewissen Schema erfolgen; wenn sich auch die Gerüste in ihrem Aussehen völlig ähneln, müssen sie doch dem Bau stets angepasst werden und die Aufstellung erfordert immer eine gewisse technische Berechnung. Besonders wenn, wie bei einer hohen Kirche, das Gerüst in mehrere aufeinander stehende Abteilungen zerfällt und der Turm eine andere Einfriedigung erfordert wie der untere Kirchenbau selbst.

# Das Jubiläumsschiff „Prinz Friedrich Wilhelm" des Norddeutschen Lloyd.

Die stolze Flotte des Norddeutschen Lloyd ist dieser Tage wieder um einen Dampfer bereichert worden, der seiner Grösse nach mit zweien der vier mächtigsten Bremer Schnelldampfer konkurrieren kann, denn er ist nur wenig kleiner als die beiden Ozeanriesen »Kronprinzessin Cecilie« und »Kaiser Wilhelm II.«, aber grösser als »Kronprinz Wilhelm« und »Kaiser Wilhelm der Grosse«. Es handelt sich um den Doppelschraubendampfer »Prinz Friedrich Wilhelm«, das »Jubiläumsschiff« des Norddeutschen Lloyd, das am 22. v. Mts. in Gegenwart des Prinzen Friedrich Wilhelm von Preussen auf der Tecklenborgschen Werft in Geestemünde seinem Elemente übergeben worden ist. In zwiefacher Hinsicht verdient der »Prinz Friedrich Wilhelm« die Bezeichnung Jubiläumsschiff, denn es steht durch den Namen des Prinzen Friedrich Wilhelm, der beim 50jährigen Jubiläum des Norddeutschen Lloyd den Kaiser vertrat, nicht nur mit der glänzenden Jubelfeier seiner Reederei am 20. und 21. Februar d. J. in engster Verbindung, sondern es ist auch im 25. Jahre der zwischen dem Norddeutschen Lloyd und der Firma Tecklenborg bestehenden geschäftlichen Beziehungen als das grösste aller auf den Weserwerften erbauten Schiffe zu Wasser gelassen worden.

Der Doppelschraubendampfer »Prinz Friedrich Wilhelm« ist aus bestem deutschen Siemens-Martin-Stahl nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd für die höchste Klasse als Vierdeckschiff gebaut. Seine Wasserverdrängung übertrifft diejenige des Schnelldampfers »Kaiser Wilhelm der Grosse« noch um mehr als 4000 t und steht derjenigen des Schnelldampfers »Kaiser Wilhelm II.« nur um 500 t nach. Mit dem Schnelldampfer »Kaiser Wilhelm der Grosse« verglichen, ergibt sich folgende bemerkenswerte Gegenüberstellung:

| | »Kaiser Wilhelm der Grosse« | »Prinz Friedrich Wilhelm« |
|---|---|---|
| Länge über alles . . | 197,70 m—648' 7/16" | 186,80 m—612' 10 1/4" |
| Breite . . . | 20,10 m—66'0" | 20,73 m—68'0" |
| Seitenhöhe | 13,10 m—43'0" | 12,72 m—41'8 3/4" |
| Tiefgang . | 8,534 m—28'0" | 8,839 m—29'0" |

| | »Kaiser Wilhelm der Grosse« | »Prinz Friedrich Wilhelm« |
|---|---|---|
| Wasserverdrängung in Tonnen Seewasser | 21 214 t | 25 500 t |
| Brutto-Reg.-Tons . . . | 14 349 t | 17 500 t |
| Fahrgäste I. Klasse | 558 | 425 |
| Fahrgäste II. Klasse | 338 | 338 |
| Fahrgäste III. Klasse | 786 | 1 556 |
| Besatzung . . | 461 | 401 |
| Insgesamt Personen . | 2143 | 2 720 |
| Tragfähigkeit | 5 325 t | 10 500 t |

Das Schiff ist auch als Hilfskreuzer eingerichtet und mit besonderen Vorkehrungen für etwaige Marinetransporte versehen.

Die Maschinenanlage ist natürlich mit den gewaltigen Maschinen der grossen Schnelldampfer, die 28 000 bis 45 000 indiz. Pferdestärken besitzen und diesen Schiffen Geschwindigkeiten bis über $23^{1}/_{2}$ Meilen erteilen, nicht zu vergleichen. Immerhin erhält der Dampfer »Prinz Friedrich Wilhelm« zwei stattliche vierfache Expansionsmaschinen mit Schlickscher Massenausbalancierung, deren 14 000 Pferdekräfte dem Dampfer eine Geschwindigkeit von $16^{1}/_{2}$ Meilen bei 25 Fuss Tiefgang erteilen sollen.

Die 195 Kabinen für 425 Passagiere 1. Klasse sind grösstenteils auf dem Oberdeck mittschiffs angeordnet, und zwar so, dass Innenkabinen fast ganz vermieden sind und demnach die Zimmer Licht und Luft direkt von aussen empfangen. Die übrigen Kabinen 1. Klasse verteilen sich auf das obere und untere Promenadendeck sowie auf das Sonnendeck; für die 118 Kabinen 2. Klasse sind Teile des Oberdecks, Hauptdecks und Unterdecks in Anspruch genommen, während die Räume für die 1556 Fahrgäste 3. Klasse sich auf dem Hauptdeck und Unterdeck befinden. In der ersten Klasse ist die Aufstellung der Betten übereinander

vermieden worden; in den zweibettigen Kabinen stehen die Betten nebeneinander, zweifellos eine sehr wesentliche Verbesserung.

Auf dem unteren Promenadendeck werden fünf sogenannte Staatszimmer für je zwei Passagiere, bestehend aus Schlafzimmer und daneben liegendem Badezimmer, eingebaut, die von der Firma Tecklenborg entworfen und ausgeführt werden. Wenn sie auch nicht die prunkvolle Eleganz wie die Luxuskabinen der grossen Schnelldampfer erhalten, so wird doch besonders darauf Wert gelegt werden, dass sie, abgesehen von allen möglichen Bequemlichkeiten, an Behaglichkeit und vornehmer Einrichtung nichts zu wünschen übrig lassen.

Auf dem mächtigen Dampfer sind alle Erfahrungen und Erfindungen der Neuzeit in weitestgehendem Masse berücksichtigt worden. Wenn das Schiff auch nicht die Geschwindigkeit der grossen Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd erhält, so wird es doch hinsichtlich seines architektonischen Gepräges seiner Passagiereinrichtungen, seiner Innenausstattung, seiner Sicherheitsvorkehrungen usw. sehr wohl mit ihnen in Wettbewerb treten können. Die eleganten Linien lassen den Dampfer neben den Schnelldampfern als den imposantesten Repräsentanten der Lloydflotte erscheinen, und der Ruf Tecklenborgs bürgt dafür, dass das Schiff die vertragsmässige Geschwindigkeit von 16½ Meilen bei 25 Fuss Tiefgang leicht erreichen wird.

Prinz Friedrich Wilhelm von Preussen hat dem Schiffe persönlich seinen Namen gegeben. Er vollzog den Taufakt mit folgenden Worten:

»Möge das Schiff den Ozean durchqueren, als ein Beispiel der Leistungsfähigkeit deutscher Technik, deutscher Arbeit und deutschen Fleisses. Möge es dazu beitragen, Handel und Wandel huben wie drüben zu heben und den Verkehr zwischen den nur durch den Ozean getrennten Kontinenten zu fördern und zu pflegen; möge es das werden, was seine Erbauer mit ihm bezwecken und von ihm erwarten: ein Kulturträger! In diesem Sinne taufe ich das Schiff nach dem Willen seiner Bauherren:

,Prinz Friedrich Wilhelm!'«

# TECHNISCHES ALLERLEI

## Automobilismus.

**„Das Schnauferl!“** Ernst Heiter, der launige Dichter, hat nachstehendes hübsches Autolied gedichtet, das wir hier nach der »Automobil-Welt« wiedergeben, leider aus Unkenntnis der Quellenangabe, die wir aber gern nachholen wollen, wenn wir die Herkunft erfahren.

Die Menschen lieben immer mehr — das Hasten und das Rennen, — schon eilen sie per Aut daher, — wenn sie sich's leisten können! — Es läuft ein Schnauferl ohne Müh' — noch schneller als ein »Hottehüh«, — wenn es geschickt gelenkt wird — und mit Benzin getränkt wird. — Sehr schätzbar ist des Rössleins Kraft, — doch läuft sich's lahm und schweissig, — das Autel aber unerschlafft, — rast fort mit H. P. 30! — Es rast, ob g'rad der Weg, ob steil, — ob Regen oder Gegenteil, — wenn der Chauffeur nur aushält — und nicht an Schankwirts Haus hält! — Natürlich in die Poesie, — in traute Wald-Idylle, — passt solch' mobiles Autel nie, — es stört die heil'ge Stille! — Des Försters Dackel mit Gekläff — schwört ew'ge Feindschaft dem »Töff-Töff«, — doch kommt ein Ross gezogen, — dem zeigt er sich gewogen! — Und trotzdem dient dem Weltverkehr — das Schnauferl zweifelsohne, — man sieht ja, wie es hin und her — von Zone rast zu Zone; — doch ward's zum Schrecken der Chaussee, — der Wandersmann ruft Ach und Weh, — hört er das Schnauferl schnaufen: — Jetzt heisst es aber: laufen! — Das Schnauferl aber kehrt sich nicht — an solche Kleinigkeiten — und dass aus ihm der Fortschritt spricht, — wird ja kein Mensch bestreiten! — Darum erfreut es sich auch schon — viel schätzenswerter Protektion, — es soll für weite Reisen — sehr nützlich sich erweisen! — Man schätzt des Schnauferls Eigenart, — drum ist seit ein'gen Jahren — herkömmlich die Herkomer-Fahrt, — da gilt's mit Schneid zu fahren. — Acht Stunden Fahrzeit gibt's pro Tag, — von Dresden geht's nach Eisenach — und weiter mit Getute — die vorgeschrieb'ne Route! — Doch tritt nicht die Geschwindigkeit — als Hauptmoment zu Tage, — die positive Sicherheit — kommt lediglich in Frage! — Als Sieger gilt nur der Chauffeur, — der angerichtet kein Malheur, — er soll vor beiden Welten — als »zuverlässig« gelten! — Wenn niemand einen Schaden nimmt, — nicht Mensch noch Tier verletzt wird, — dann gibt's ein Rennen, das bestimmt — im ganzen Land geschätzt wird; — der schönste Fortschritt dieser Zeit — wär': »Positive Sicherheit«, — wir wünschen gar nichts weiter — vom Schnauferl mehr!

Ernst Heiter.

## Brennstoffe.

**Verwendung von Petroleum für Lokomotivfeuerung bei den österreichischen Staatsbahnen.** Die galizischen Petroleum-Interessenten sind nach einer Mitteilung des »Gastechniker« (Wien) neuestens, wie schon zu wiederholten Malen, an die Staatseisenbahn-Verwaltung mit dem Vorschlage herangetreten, dieselbe möge für das galizische Staatsbahnnetz Rohöl zur Lokomotivfeuerung verwenden, welches die galizischen Rohölproduzenten beizustellen bereit wären. Dieser Vorschlag ist auf den Umstand zurückzuführen, dass die Petroleumproduktion in Galizien ganz ungewöhnliche Dimensionen angenommen hat, so dass die Verwendung des Rohöls auf Schwierigkeiten stösst, was in dem empfindlichen Preisrückgange, der in der letzten Zeit eintrat, zum Ausdrucke kommt. Die Staatseisenbahn-Verwaltung, welche, soweit dies die Wahrung der ihr anvertrauten Interessen zulässt, geneigt ist, diesem Produktionszweige entgegenzukommen, zieht, wie das »Eisenbahnblatt« mitteilt, diesen Vorschlag in Erwägung. Bekanntlich kommt auf der Arlbergbahn bei den Fahrten durch den Arlbergtunnel die Petroleumheizung zur Verwendung, und zwar dort deshalb, weil bei diesem Feuerungsmaterial die Rauchentwicklung eine geringe ist. Selbstverständlich ist das zur Lokomotivfeuerung zu verwendende Rohöl benzinfrei zu machen und überdies werden die Interessenten selbst darauf bedacht sein, dem Rohöl vorher auch das wertvolle Paraffin zu entziehen. Die Staatsbahndirektion Lemberg ist beauftragt worden, die Verhandlungen mit den Vertretern der Interessenten zu führen.

## Elektrotechnik.

**Elektrische Leitungen aus reinem Natrium.** Anson G. Betts macht den Vorschlag, elektrische Leitungen aus Natrium herzustellen, das in Eisenrohre eingefüllt wird. Vergleicht man die Leitungsfähigkeit des Natriums mit der des Kupfers bei gleichen Volumen beider Leiter, so ergibt

sie sich zu 31,4 gegen 97,6 für Kupfer und 100 für Silber. Die Leitungsfähigkeit des Natriums bezogen auf das gleiche Gewicht von Kupfer (bei gleicher Länge) ist aber, zufolge des geringen spezifischen Gewichtes des Natriums, viel grösser, und zwar 115, wenn die des Kupfers 37,5 und des Silbers 32,5 ist. Zudem ist der Preis des Natriums ein sehr geringer; es lässt sich nach dem elektrolytischen Verfahren von Kastner zu 2,2 bis 2,6 Kr. pro Kilogramm herstellen. Betts hat aus 5 m langen Stücken von $1\frac{1}{2}$ zölligen Eisenröhren einen Leiter von 40 m Länge hergestellt. Die Röhre wurde erhitzt, flüssiges Natrium eingefüllt und dann erkalten gelassen. Die Enden der Rohrstücke waren durch Gusseisenkappen verschlossen, und diese wurden beim Zusammensetzen durch kupferne Bolzen verbunden. Der Widerstand des Leiters, mit 500 Amp. Strom gemessen, war 0,000 033 Ohm pro Meter. Der Leiter stand im Freien lange Zeit unter Strom, ohne sich zu verändern. Betts denkt sich solche Leitungen nur für starke Ströme im Freien verwendet. Er darf aber nicht in der Nähe von Wasser gelegt werden, weil bei einem Brande oder Kurzschluss das geschmolzene Natrium mit dem Wasser in Berührung kommen könnte, was bekanntlich zur explosionsartigen Verbrennung des Natriums führt. In untenstehender Tabelle ist ein Vergleich zwischen einem solchen Natriumleiter und einem Leiter aus Kupfer angestellt:

(»El. Eng.«, London.)

## Medizinische Instrumente.

**Das Jubiläum des Fieberthermometers.** Das Fieberthermometer kann, wie die »Zentralzeitung für Optik und Mechanik« mitteilt, in diesem Jahre das vierzigjährige Jubiläum seiner Anwendung für die Temperaturmessung Kranker feiern. Seine Wiege stand im allgemeinen Krankenhaus zu Wien und im Jahre 1865 veröffentlichte der damalige Assistenzarzt Dr. Wirtinger, der noch heute lebt, seine Erfahrungen über die neue Untersuchungsmethode in der »Wiener med. Wochenschr.«. Anfangs wurde die neue Entdeckung kühl aufgenommen, bald aber wurde das Thermometer bei allen Krankheiten methodisch angewendet und erhielt seinen Platz neben den andern physikalischen Untersuchungsmethoden, der Perkussion und Auskultation. Heute kann man sich die Krankenuntersuchung ohne Thermometer gar nicht vorstellen, denn es gilt als Gesetz, dass ein Ueberschreiten gewisser Temperaturgrenzen stets als Zeichen eines krankhaften Zustandes anzusehen ist.

## Technische Hochschulen und Schulen.

Rektor und Senat der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin haben auf einstimmigen Antrag der Kollegien sämtlicher Abteilungen durch Beschluss vom 5. November d. Js. dem Ministerialdirektor a. D. Wirklichen Geheimen Rat Dr. Althoff, Exzellenz, und durch Beschluss vom 8. desselben Monats dem Direktor im Ministerium der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegeheiten Wirklichen Geheimen Ober Regierungsrat Dr. Naumann, in Anerkennung ihrer hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Technischen Hochschulen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.




Das im Verlage von Bonness & Hachfeld in Potsdam erschienene Werk:
**»Professor L. Werners Bibliothek für das praktische Leben«** hat dank seines reichhaltigen Inhalts, seines niedrigen Preises und der günstigen Bezugsbedingungen eine überaus freundliche Aufnahme und weite Verbreitung gefunden. Der durch das Ganze sich ziehende Grundgedanke, der deutschen Familie ein in jeder Hinsicht wirklich praktisches Auskunftsbuch für alle nur erdenklichen Fragen des Lebens zu bieten, ist in wahrhaft meisterhafter Vollendung erreicht worden durch gediegene Auswahl und gemeinverständliche Darstellung des Stoffes. Das Werk ist in seiner Art ein zuverlässiger Ratgeber für alle Fragen, welche betreffen z. B. das Rechtswesen, die Gesundheit,

| Durchmesser des Eisenbohrers in Zoll | Wandstärke in Zoll | Stromstärke in Amp. | Strom in Eisen in Amp. | Strom in Natrium in Amp. | Natrium-Gewicht pro m in kg | Kosten des Eisenohres in Kr. pro m | Kosten des Natriums in Kr. pro m | Gesamtkosten in Kr. pro 1 m Leitung | Querschnitt des äquivalenten Kupferleiters in Quadratzoll | Kosten des Kupferleiters pro m in Kr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{1}{2}$ | 0,109 | 109 | 29,9 | 79 | 0,192 | 0,41 | 0,16 | 0,57 | 0,136 | 1,39 |
| 1 | 0,134 | 281 | 59,2 | 222 | 0,54 | 0,69 | 0,44 | 1,13 | 0,35 | 3,54 |
| $1\frac{1}{2}$ | 0,145 | 622 | 96,0 | 526 | 1,29 | 1,11 | 1,07 | 2,18 | 0,78 | 7,87 |
| 2 | 0,154 | 992 | 128,0 | 864 | 2,10 | 1,48 | 1,74 | 3,22 | 1,24 | 12,51 |
| 4 | 0,237 | 3650 | 380,0 | 3270 | 8,00 | 4,37 | 6.58 | 10,95 | 4,56 | 46,1 |
| 6 | 0,28 | 8130 | 670,0 | 7460 | 18,2 | 7,71 | 14,92 | 22,63 | 10,23 | 101,8 |

Krankheit, Kindererziehung, Schulbildung, den schriftlichen Verkehr, die Redekunst, den Umgang, den Bau und die Unterhaltung des Hauses, die Gartenpflege, Handel und Verkehr, Industrie, Bank- und Börsenwesen, Kapitalsanlage und Verwertung, Versicherungswesen usw. Wir empfehlen unsern Lesern aufs wärmste die Durchsicht des anliegenden Prospekts.

**Meyers Grosses Konversations - Lexikon.** Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mehr als 148 000 Artikel und Verweisungen auf über 18 240 Seiten Text mit mehr als 11 000 Abbildungen, Karten und Plänen im Text und auf über 1400 Illustrationstafeln (darunter etwa 190 Farbendrucktafeln und 300 selbständige Kartenbeilagen) sowie 130 Textbeilagen. 20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mk. oder in Prachtband zu je 12 Mk. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Den exakten Wissenschaften, die uns hier besonders interessieren, hat »Meyers Grosses Konversations-Lexikon« in richtiger Einschätzung ihrer Bedeutung von jeher die ihnen in einem solchen Nachschlagewerk zukommende Berücksichtigung geschenkt und ihnen den ihnen gebührenden Raum mit grossem Verständnis eingeräumt. Das zeigen uns zahlreiche einschlägige Artikel, von denen wir aus dem Gebiet der Zoologie hervorheben: »Protozoen«, »Raubtiere«, »Deutsche Raubvögel«, »Reptilien«, »Rhizopoden«, »Riesenschlange«, »Rinder«, wobei wir bemerken, dass alle diese Artikel mit glänzenden Tafel- oder Kartenbeigaben ausgestattet sind. Gleich am Anfang des Bandes fesselt der umfangreiche Abschnitt »Planeten« mit Abbildungen von Jupiter und Saturn nebst einer graphischen Darstellung des Planetensystems; nicht minder Interesse erregt der durch zwei schöne Tafeln illustrierte Artikel »Polarlicht«. Aus den Gebieten der Physik und Chemie seien ferner erwähnt Stichworte wie »Platin«, »Polarisationsapparate«, und »Polarisation des Lichts« (mit je 1 Tafel). »Porphyr«, »Quecksilber« mit seinen zahlreichen Verbindungen, »Radioaktivität«, »Regen«. Mathematische Fragen behandeln die Artikel »Potential«, »Projektion«, »Proportion«, »Pythagoreischer Lehrsatz«, »Magisches Quadrat«, »Rabattrechnung«. In diesem Zusammenhang machen wir auch auf die »Rechenmaschinen« aufmerksam, deren sehr interessante geschichtliche Entwicklung durch zwei wertvolle Tafeln veranschaulicht wird. Dem Gebiet der Technik gehören an Artikel wie »Presse« (für Buchdruck), »Pulsometer« mit einer

früher nicht vorhandenen Tafel, »Pumpen« (mit vier Tafeln), »Rad«, »Ramme« (mit einer Tafel), »Raster«, »Reduzierventile«, »Regulator«, »Riementrieb«.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Die nächste Versammlung findet statt am Donnerstag, dem 5. Dezember 1907, abends 8 Uhr, pünktlich im oberen vorderen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92/93. Tagesordnung: Technische Vorlagen und Mitteilungen. — Fragekasten. — Vortrag des Herrn Dr. Scheffer: Ueber mikroskopische Untersuchungen photographischer Schichten und über das Lumièresche Verfahren der Photographie in natürlichen Farben. Mit Lichtbildern.

Die zweite Dezember-Sitzung fällt aus.

## Geschäftliches.

Motorboote mit elektrischem Antrieb. Die rasche Entwicklung des Automobilwesens und die Erfahrungen, die bei gesteigertem Bedarf im Bau von Motorfahrzeugen gemacht wurden, sind bekanntlich auch der Motorschiffahrt zugute gekommen. Nachdem einmal der geeignete kleine, leichte und betriebssichere Motor vorhanden war, stellten sich auch dem Bau von leichten und schnellen Motorbooten keine besonderen Schwierigkeiten mehr in den Weg und man braucht nur den Verkehr auf unsern heimischen Gewässern zu beobachten, um zur Erkenntnis zu kommen, dass das Motorboot ein unentbehrliches Mittel für den Verkehr auf dem Wasser geworden ist. Einer viel versprechenden Zukunft gehen, wie es den Anschein hat, die elektrischen bezw. benzin-elektrischen Boote entgegen, eine Konstruktion, die von den Siemens-Schuckertwerken, Berlin, ausgebildet und mit Erfolg eingeführt worden ist. Die Boote vereinigen die Vorzüge der beiden bislang gebräuchlichen Antriebsarten — Explosionsmotoren und Elektromotoren — grossen Aktionsradius, ruhigen Gang usw. Näheres hierüber finden unsere Leser in der unserer heutigen Auflage beiligenden Veröffentlichung genannter Firma über Motorboote, die hiermit allseitiger Beachtung empfohlen sei.

Der heutigen Ausgabe unseres Blattes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

Bonnes & Hachfeld, Verlagsbuchhandlung, Potsdam.
Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin SW. 11.

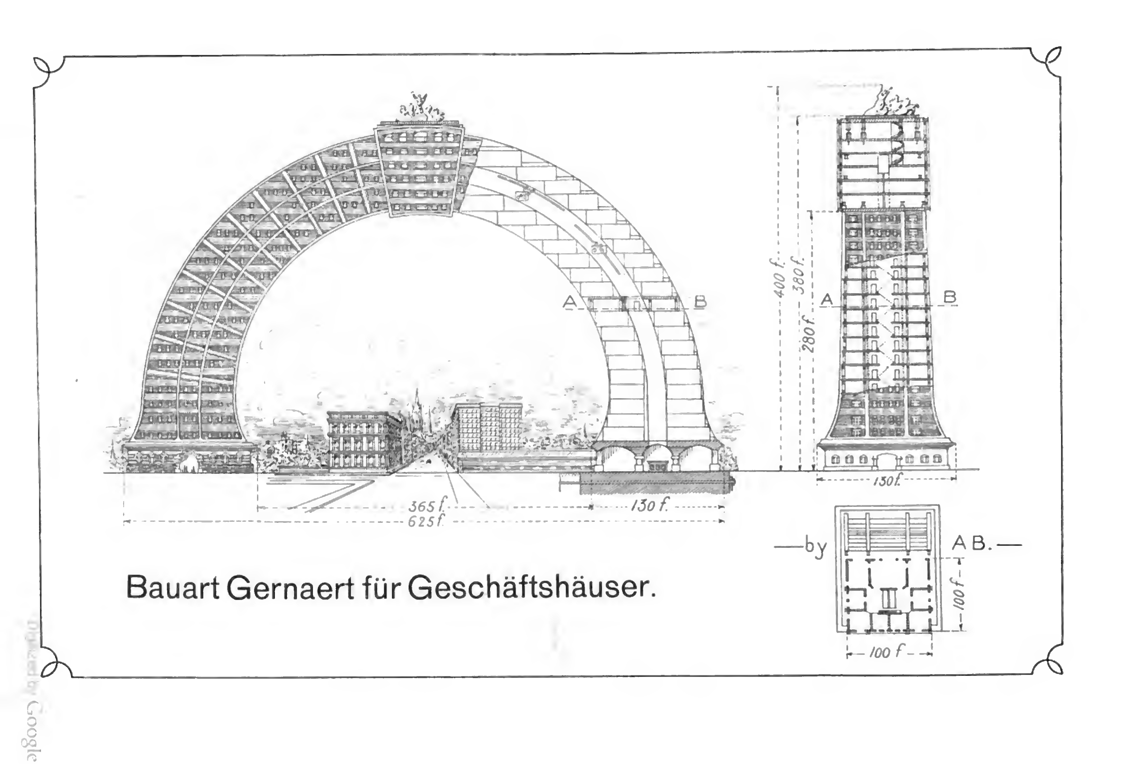
Wir machen unsere geehrten Leser hier ganz besonders darauf aufmerksam.








Verantwortlicher Redakteur: Geh. Regierungsrat Max Geitel, Berlin W. 30. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin. Verlag und Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei und Verlagsbuchhandlung, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.




Bauart Gernaert für Geschäftshäuser.

# Die Welt der Technik

**Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie, Kunstgewerbe.**

Hervorgegangen aus dem „Polytechnischen Centralblatt"

**Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.** | **Amtliches Organ der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.** | **Erscheint am 1. und 15. jeden Monats.**

**Bezugspreis:** Direkt von der Expedition, durch die Post oder den Buchhandel M. 2.— pro Quartal für Deutschland, Kr. 2.50 für Oesterreich-Ungarn, M. 2.50 für das Ausland.

**Insertionspreis:** Die viergespaltene Petitzeile 40 Pf., Beilagen M. 12.50 für jedes Tausend. (Bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt.)

***Redaktion:*** *I. V.: Dr. A. Mansch, in Steglitz bei Berlin.*
***Verlag und Expedition:*** *Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. Berlin S. 42, Oranienstr. 141, Fernsprecher: Amt IV. No. 5040 bis 5043.*





**No. 24.** **BERLIN, den 15. Dezember 1907.** **Jahrgang 1907.**
69. der Gesamt-Folge.


## INHALT:


| | Seite |
|---|---|
| Das älteste Wasserhebewerk bei Berlin. Mit 3 Abbildungen | 491—4'5 |
| Technisches aus dem Kongostaate | 492—494 |
| Der Bau der Berliner Hoch- und Untergrundbahn. Mit 14 Abbildungen | 495—500 |
| Eine neue Bauart für Geschäftshäuser. Mit Titelbild | 500 |
| Gemissleitete Kartelle, eine verhängnisvolle Unterbindung technischer Errungenschaften zum Schaden der Allgemeinheit | 500—504 |
| Sper-Bogenlampen für Gleichstrom. Mit 3 Abbildungen | 504 |
| Eine seemännische Bravourleistung | 505—507 |
| Ums blaue Band | 507—509 |
| Technisches Allerlei | 509—510 |
| Polytechnische Gesellschaft zu Berlin | 510 |
| Bücherschau | 510 |


## Das älteste Wasserhebewerk bei Berlin.

Von F. Dopp, Ingenieur.

Mit 3 Abbildungen.

Die Regierungszeit Kurfürst Joachim des Zweiten (1535—1571) brachte der Mark Brandenburg und insbesondere ihrer Hauptstadt Berlin kräftiges gewerbliches Aufblühen; es war eine fröhliche und im Gegensatz zu dem zwei Menschenalter später hereinbrechenden Unheil des dreissigjährigen Krieges glückliche Zeit. Handel und Gewerbe gediehen damals im alten Berlin; glänzende Feste folgten einander am kurfürstlichen Hofe; der kurfürstliche Baumeister Kaspar Theiss baute das reich verzierte Kurfürstenschloss, an dessen Stelle später Schlüter seinen imposanten Königspalast errichtete, und das einfache noch heute erhaltene Jagdschlösschen Grunewald. Nicht auf der gleichen Entwicklungshöhe aber standen im Berlin jener Tage die zur Lösung technischer Aufgaben erforderlichen Fertigkeiten und Kenntnisse. Nichts zeigt dies besser, als die Geschichte des unter Joachims Regierung bei Beelitz, südwestlich von Berlin angelegten Salzwerkes, bei welchem das erste grössere Wasserpumpwerk errichtet wurde, von dem wir aus Berlins Vergangenheit Kenntnis haben.

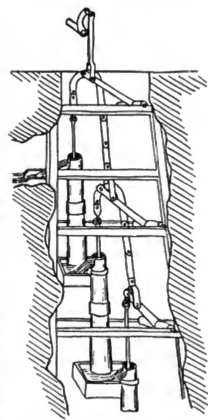


Abb. 1. Anordnung mehrerer Pumpen übereinander.

Salzquellen waren in der Mark Brandenburg früher an verschiedenen Orten bekannt und scheinen bei Trebbin und Saarmund schon um 1540 von Gewerkschaften zum Salzsieden benutzt worden zu sein. Die bedeutendste dieser Solen trat bei Beelitz zutage und Joachim beschloss, hier eine Salzsiederei ins Leben zu rufen, die sein Land von der Einfuhr fremden Salzes unabhängiger machen sollte. Nach mehrjährigen fruchtlosen Bemühungen, seinen Wunsch mit heimischen Arbeitskräften durchzuführen, berief der Kurfürst einen Untertan des Pfalzgrafen Friedrich beim Rhein, den Brunnenmeister Leonhard Raimann, nach Beelitz, um dort einen Brunnenschacht und ein Wasserpumpwerk zur Förderung der Salzsole aus dem Schacht anzulegen. Raimann baute zwar das Pumpwerk, stellte aber fest, dass schon in geringer Tiefe viele »wilde Wasser« zuströmten, dass also süsses Grundwasser, dessen Abfangung ihm nicht gelang, die aus grösserer Tiefe zu schöpfende Salzsole verunreinigte und so das Salzsieden verteuerte und erschwerte. Von den von Raimann angewandten Maschinen heisst es, es wären zwei Rosskünste in einem Schacht gewesen, während sie an anderer Stelle Beutelpumpen mit Treträdern genannt werden. Von einer derartigen Beutelpumpe — Paternosterwerk — mit Tretrad gibt unsere Abbildung 2 eine Darstellung nach einer in dem Manuskripte Leonardos da Vinci (1452 bis 1519) enthaltenen Abbildung. Lederne, mit Rosshaaren ausgestopfte Bälle, auch Beutel oder Schläuche genannt, sind mit Ketten oder Drähten

miteinander verbunden und werden mittels eines Armkreuzes oder Kettenrades in einer senkrechten Holzröhre aufwärts gezogen. Die Antriebskraft wird durch das Körpergewicht von Arbeitern erzeugt, die an den auf dem Radkranz des Tretrades angebrachten Tretleisten ununterbrochene Kletterübungen auszuführen hatten.

Der Kurfürst, nicht zufrieden mit den bisherigen Leistungen, sah sich nun nach andern Kräften um und fand diese in zwei Brüdern, Niklas und Hermann Hirsch, die auf den kaiserlichen Bergwerken zu Joachimsthal in Böhmen, dem heute durch die beste Uranpechblende für die Radiumgewinnung so bekannt gewordenen Orte, als Maschinisten in Arbeit standen und von ihren Vorgesetzten als geschickte Leute zur Bewältigung der wilden Wasser bei Beelitz empfohlen wurden. Wir werden weiter unten sehen, dass gerade in Joachimsthal das Maschinenwesen zu jener Zeit ausserordentlich hoch entwickelt war und dürfen daher annehmen, dass es Joachim gelungen war, die richtigen Leute für sein Werk gefunden zu haben. Um so merkwürdiger ist der vollständige Misserfolg.

Die Brüder Hirsch kamen 1548 in Berlin an und schlossen mit Joachim einen Vertrag, wonach sie gute Sole mit vier Künsten zu fördern versprachen, während ihnen der Kurfürst Reisegeld, freie Zehrung, Wohnung und Unterhalt, Gehülfenlohn, Baumaterialien und bei erreichtem Erfolg eine Belohnung von 8000 Talern gewährte. Auch wurde den Fremden zugesichert, dass niemand sie bei der Arbeit beobachten und niemand ein Recht haben solle, sich darüber zu unterrichten. Für jede der vier Künste wurde eine Herstellungszeit von vier Wochen festgesetzt; die Künste sollten Wasserkünste sein und zur Bedienung nur wenige Leute erfordern.

Im Frühjahr 1549 gingen die Brüder an die Arbeit, nachdem sie den Bauplatz mit einem Bretterzaun abgeschlossen hatten; sie hatten aber im Oktober desselben Jahres noch nicht einmal die erste der vier Künste zustande gebracht. Joachim, misstrauisch gemacht durch Berichte, dass die beiden nicht ernsthaft arbeiteten, sondern ihre Zeit mit Schlemmen und Prassen vertäten, wünschte nun die Zuziehung eines sachkundigen Mannes auf Kosten der Brüder, was diese aber ablehnten. Sie müssen jedoch bereits erkannt gehabt haben, dass sie den abgeschlossenen Vertrag nicht erfüllen konnten, denn sie stellten nunmehr beim Kurfürsten den Antrag, statt der geplanten Wasserkünste, lieber Pferdekünste auszuführen, wobei jede Kunst zwölf Pferde erfordern sollte. Der Kurfürst ist erstaunt, dass sie ihm anfänglich versprochen hätten, mit nur wenigen Arbeitern das Wasser zu fördern, während sie jetzt eine so grosse Anzahl Pferde für nötig hielten, befiehlt Einstellung der Arbeit und ernennt im November eine Kommission zur Be-

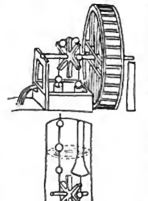


Abb. 2. Beutelpumpe mit Tretrad.

## Technisches aus dem Kongostaate.

Die Entwicklung des Kongostaates, der in den 22 Jahren seines Bestehens eine Gesamtausdehnung von rund 2 350 000 qkm, das ist das 80fache des Areals Belgiens, erreicht hat, ist der Gegenstand eines umfangreichen, dem König der Belgier erstatteten Berichts. Aus den eingehenden in den im Deutschen Reichsamt des Innern zusammengestellten Berichten über Handel und Industrie wiedergegebenen Daten entnehmen wir folgende vom Standpunkt der Technik interessierende Angaben:

Zur Zeit gibt es keinen Volksstamm des Kongogebietes, der nicht mehr oder weniger der Aufsicht oder dem Einfluss einer der 313 über das Land verbreiteten staatlichen Stationen unterworfen wäre.

Die nicht eingeborene Bevölkerung belief sich am 1. Januar 1906 auf 2635. Im Jahre 1905 gehörten zu dieser Bevölkerung u. a.:

48 Deutsche, 48 Amerikaner, 139 Engländer, 8 Oesterreicher, 1501 Belgier, 102 Niederländer, 261 Italiener und 160 Schweden.

Die Eingeborenen-Bevölkerung wird auf 30 Millionen Köpfe geschätzt. Die Vornahme einer vollständigen Volkszählung scheiterte bisher an den erheblichen Kosten.

Was nun die mit der Technik in Verbindung stehenden Verhältnisse betrifft, so wird das Erfinderrecht durch die Patentgesetzgebung (Dekret vom 29. Oktober 1889) geregelt.

Von Interesse ist die Rekrutierung der Arbeiter für öffentliche Arbeiten, welche neben der Rekrutierung der bewaffneten Macht eingesetzt und wie diese gesetzlich geregelt ist.

Die Enquetekommission des Staates war dafür eingetreten, dass der Staat mit Rücksicht auf die dringende Notwendigkeit gewisser grosser Arbeiten für das allgemeine Wohl den Eingeborenen die Verpflichtung auferlegen müsste, an diesen teilzunehmen, eine Verpflichtung, die ebenso gebieterisch ist wie die der Mitwirkung an der Verteidigung des Staatsgebietes. Daher stellte die Kommission den Plan zur Erwägung, die Leute, welche zur Aushebung kamen, in zwei Kolonnen zu teilen, von denen die eine bei der öffentlichen Macht dienen, die andere aber bei den grossen Arbeiten im öffentlichen Interesse, deren Vorteile den Eingeborenen selbst unmittelbar zu gute kämen, zur Verwendung kommen sollte, wie beim Bau von Eisenbahnen und Landstrassen. Die Kommission hatte angedeutet, dass die hierbei in Betracht kommenden Arbeiten durch Gesetz in unzweideutiger und bestimmter Weise bezeichnet werden müssten, und dass es zu verbieten sei, den ausgehobenen Leuten andere Arbeiten als die gesetzlich vorgesehenen zu übertragen.

Infolge dieser Vorschläge hat ein Dekret vom 3. Juni 1906 das jährliche Kontingent der Dienstpflichtigen in zwei Abteilungen zerlegt, deren zweite die benötigten Arbeiter zur Ausführung der als zum allgemeinen Wohle dienend bezeichneten Arbeiten umfasst, und hat die Rechte und Pflichten dieser Arbeiter geregelt. Die Höchstdauer ihrer Dienstpflicht beträgt fünf Jahre.

Für das Jahr 1907 wurde die Effektivstärke dieser zweiten Abteilung der Ausgehobenen auf 2550 Mann festgesetzt. Wahrscheinlich wird diese Zahl nicht eingehalten zu werden brauchen in Anbetracht dessen, dass für die bis jetzt, ausser dem Bau der »Bahnen der Grossen Seen«, zum öffentlichen Wohle bestimmten Arbeiten sich freiwillige Arbeiter in mehr und mehr wachsender Zahl zur Verfügung stellen.

Eine der Hauptbestrebungen der Regierung hat stets darin bestanden, an die Stelle des Transports auf dem Rücken der Eingeborenen die Verwendung von Fahrzeugen mit mechanischem Betriebe zu setzen, wo die Errichtung von Eisenbahnen nicht angezeigt erschien.

Gegenwärtig bestehen drei grosse Karawanenstrassen, von Buta zum Nil, von Kasongo zum Taganyika und von Pania (Kassai) zum Lualaba.

Die Route von Buta zum Nil ist auf ihrer Länge von mehr als 900 km in drei Abschnitte geteilt. Auf dem ersten Abschnitt, von Redjaf bis Dungu, besteht ein regelmässiger

sichtigung des Werkes und Berichterstattung. Die Brüder dagegen verlangen, die Arbeit ungehindert fortsetzen zu dürfen, und verweigern der Kommission den Zutritt unter Berufung auf die ihnen zugesicherte Geheimhaltung; als die Kommission den Vertrag wegen Fristüberschreitung für ungültig erklärt und sich den Eintritt in den Bretterzaun mit Gewalt erzwingt, verlassen die Böhmen den Schauplatz ihrer Tätigkeit unter Protest. Der Bericht der Sachverständigen aber sagt, das seit länger als einem halben Jahr unvollendete Kunstwerk sei von Eisen angefangen, aber so schwach, dass es die Wassergewältigung nicht würde leisten können. Kräftiger drückte sich Joachim selbst aus, als er bald darauf das Werk besichtigte, indem er meinte, diese Kunst sei ein ganz untaugliches Werk, dem Innern einer Wanduhr oder einem Bratenwender ähnlicher, als einer Wasserkunst.

Den Verlauf des Streites wollen wir hier nicht verfolgen. Es sei nur kurz erwähnt, dass die Sache zunächst vor einem in Berlin von Joachim eingesetzten besonderen Gericht verhandelt wurde. Den hier abgeschlossenen Vergleich erklärten die Brüder nachher für erzwungen und daher ungültig und verklagten den Kurfürsten beim Reichskammergericht in Speyer. Dieser Prozess dauerte vom Juli 1550 bis zum Jahr 1569 und wurde im letzteren Jahre durch Vergleich zwischen Joachim und den Erben der Unternehmer beendigt. Interessant ist, wie das Reichskammergericht damals in derartigen technischen Streitfragen Beweis erhob; 1563 nämlich übertrug Kaiser Ferdinand die Sache einer Magistratsdeputation von Mühlhausen und Nordhausen, während vier Jahre später Kaiser Maximilian II. sogar eine Kommission von Magdeburger Domgeistlichen mit der Besichtigung und Zeugenvernehmung betraute. Alle diese Kommissionen und Deputationen haben die beschwerliche

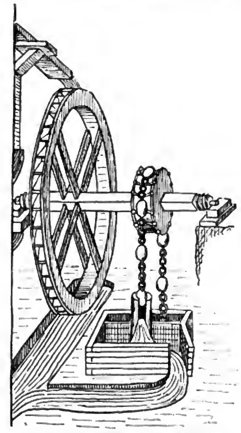


Abb. 3. Durch Wasserrad angetriebene Pumpmaschine.

---

Transportdienst, der durch Lastesel und leichte von Ochsen gezogene Wagen versehen wird. Auf dem zweiten Abschnitte, von Dungu bis Bambili, hat man sich des schiffbaren Teiles des Uelle zunutze gemacht, so dass man auf dieser Strecke nur einer kleinen Anzahl von Trägern bedarf. Auf dem dritten Abschnitte schliesslich, von Bambili bis Buta, der auf einer Strecke von mehr als 200 km durch einen grossen Urwald führt, werden die Arbeiten an einem für Automobile benutzbaren Wege mit grosser Energie gefördert. Ein Teil dieses Weges ist bereits fertiggestellt und fünf leichte Automobillastwagen sind auf demselben in Dienst gestellt.

Bei dem Wege von Kasongo bis zum Taganyika hat man alles darangesetzt, um diese Trägerstrasse zu verbessern.

Man hat auch bereits die Umwandlung dieses Trägerweges in eine Automobilstrasse in Erwägung gezogen.

In der letzten Zeit ist auch die Strasse Pania—Buli bedeutend verbessert worden. Die Arbeiten an der Umwandlung in eine Fahrstrasse sind bereits gut fortgeschritten, und die Transporte vollziehen sich schon auf einer grossen Strecke durch Lastwagen, die von Zugochsen bewegt werden. Diese Route wird übrigens ihre Bedeutung verlieren, sobald der zweite Abschnitt der Grossen-Seen-Eisenbahn Kindu-Kongolo, der sich gegenwärtig im Bau befindet, vollendet sein wird.

Die Umwandlung der Trägerwege oder Trägerfusspfade in Automobilstrassen hat lange Studien und viele Vorarbeiten erfordert. Anderseits hat die Wahl eines Lastwagenautomobils, das mit der Leichtigkeit gleichzeitig die Vorzüge der Solidität und Einfachheit vereinigt, die für die Benutzung der afrikanischen Wege erforderlich sind, auch andauernde Studien nötig gemacht, und erst nach siebenjährigen Erfahrungen und unaufhörlich erneuerten Versuchen ist die Verwaltung dazu übergegangen, einen Wagentypus anzunehmen, der allen diesen Erfordernissen entspricht.

Die Versuche, die mit diesen Automobilen auf der Strasse von Buta nach Bambili angestellt wurden, haben die besten Resultate ergeben.

Die Verwendung dieser Dampfwagen macht auf die Eingeborenen, die darin ebenfalls das Ende des Trägerwesens erblicken, einen grossen Eindruck. Daher stellen sich die Arbeiter aus freien Stücken und in grosser Zahl zur Vollendung des Weges, während die Dörfer an den Flussufern die für ihre Ernährung nötigen Lebensmittel liefern.

Um der Bevölkerung die Last des Trägerdienstes abzunehmen, sind noch andere Transportmittel durch den Staat überall da ins Werk gesetzt worden, wo sie als tunlich erachtet wurden; besonders hat man sich zunutze gemacht: Last- oder Zugtiere, Boote auf denjenigen Flussstrecken, die von Dampfern nicht befahren werden können, Decauville-Wege oder Fahrwege, auf denen leichte zweirädrige Karren laufen. Schliesslich ist der Dienst auf den Karawanenstrassen überall durch die Schaffung von Einrichtungen erleichtert worden, die sowohl die Träger bei ihrer Ankunft auf den Halteplätzen gegen Wind und Wetter schützen, als auch ihnen Gelegenheit geben, sich mit kräftiger Nahrung zu versehen.

Mit Rücksicht auf die Krankheiten, an denen das gewöhnlich als Last- und Zugtiere verwendete Vieh besonders in denjenigen Gegenden leidet, in denen die Tsetsefliege vorkommt, hat man seine Zuflucht zur Zähmung von Elefanten genommen, die nicht ohne Erfolg verlaufen ist. Die Zahl der gezähmten Elefanten beträgt gegenwärtig 24.

Die Notwendigkeit, die Entwicklung der Eisenbahnen im Kongostaate zu fördern, geht am deutlichsten aus der schnellen Steigerung des Verkehrs der Eisenbahn von Matadi nach Leopoldville hervor. Die Zahl der Reisenden belief sich vom 1. Juli 1902 bis 1. Juli 1903 auf 18 770, dagegen in der Zeit vom 1. Juli 1905 bis 1. Juli 1906 auf 22 331.

Die beförderten Waren stiegen in dieser Zeit von 18 521 330 kg auf 28 832 100 kg.

Der Ausbau des Eisenbahnnetzes für den oberen Kongo

und kostspielige Reise nach Beelitz gemacht und ihre Berichte sind uns zum Teil erhalten geblieben. Aus ihnen, wie auch aus einem Salzeinfuhrverbot Joachims von 1560 geht hervor, dass es inzwischen gelungen war, das alte Pumpwerk des Raimann so weit zu verbessern, dass es einigermassen für die Salzgewinnung genügte. Der Salzbrunnen wird uns als eine 30 Ellen breite mit Wasser gefüllte Grube von nicht ermittelter Tiefe geschildert, in der ein halb verfaultes Bauwerk von Balken und Brettern tsand, das nur mit Lebensgefahr zu betreten war. Ueber der Grube stand auf Säulen ein Scheitdach, von allen Seiten offen, und neben diesem befanden sich zwei grosse hölzerne Räder. Zu jedem Rad gehörte eine im Brunnen stehende hölzerne Röhre, in der eine Kette mit ledernen Schläuchen (Bällen) hing, die das Wasser beim Umgang des Rades hoben Der Bericht eines Weimarer Fachmannes aus dem Jahr 1571 aber nennt die Räder schlecht, spricht davon, dass die Pferde zu schwer zu ziehen hätten, weil die »Liderung der Schläuche zu hart« wäre und erwähnt die Verschlämmung der Sole durch wilde Wasser, so dass die Arbeiter oft das Sieden ganze Tage einstellen müssten. Von der Konstruktion der Maschine der Gebrüder Hirsch ist uns dagegen nichts bekannt, doch können wir einen Anhalt für das, was sie gewollt und versprochen haben, durch eine Betrachtung der zu jener Zeit in Joachimsthal in Böhmen angewendeten Maschinen finden, über die wir in einem berühmten und ausgezeichneten Werke genaue Nachrichten haben. Es ist dies das in lateinischer Sprache geschriebene und mit vorzüglichen Abbildungen versehene Buch »De re metallica« des Arztes Georg Bauer (1490—1555), der sich nach damaliger Sitte Agricola nannte und der die in der Mitte des 16. Jahrhunderts in Joachimsthal benutzten Pumpmaschinen, Aufzüge usw., ja sogar die ersten — Spurbahnen zur Erzförderung beschreibt. Wir erfahren hier, dass man das Wasser entweder in grossen Eimern oder in aus je zwei Stierhäuten zusammengenähten »Bülgen« mittels grosser von Wasserrädern getriebener Winden aus den Gruben heraufzog oder mit Becherwerken, Pumpenkolben (Scheiben) und Paternosterwerken (Bällen) herausschöpfte. Becherwerke wurden nur für kleine Fördermengen und -höhen angewendet und auch Kolbenpumpen fanden nur für geringe Wassermengen Anwendung, da die damaligen hölzernen Pumpenstiefel keine grösseren Durchmesser als 130 mm hatten. Auch konnte man noch keine Rohrleitungen für hohen Druck herstellen. Man hatte aber um 1540 die in unserer Abb. 1 dargestellte Erfindung gemacht, mehrere Pumpen übereinander anzuordnen und ihre Kolben durch ein von einem Wasserrad oder Pferdegöpel angetriebenes gemeinschaftliches Gestänge zu bewegen, so dass man also in dieser Weise kleinere Wassermengen auf beliebige Höhe fördern konnte.

Zahlreiche Beispiele gibt Agricola für die Paternosterwerke, die eine weit wichtigere Rolle spielten, als die Kolbenpumpen. Bis zu 14 m Förderhöhe benutzte man ein kleines Paternosterwerk, bei dem auf der Welle des Kettenrades eine Handkurbel angeordnet war. Bei grösseren Förderhöhen, bis zu 20 m, versah man die Trommelwelle mit Schwungrad, baute ein Stirnrädervorgelege ein und benutzte zum Antrieb ein Tretrad von 7 m Durch-

---

vollzieht sich in lebhafter Weise. Die erste Linie, die 127 km lange Linie Stanleyville—Ponthieville ist dem Verkehr bereits übergeben, obgleich sie für die in Ponthieville vom Stapel zu lassende Dampferflottille und für die von Kindu aus im Bau begriffene Eisenbahn das Material zu befördern hat. Zwischen Ponthieville und Kindu ist der auf 315 km schiffbare Lualabafluss mit Baken besetzt und so weit reguliert, dass er von Dampfern befahren werden kann.

Die Eisenbahnen, in Verbindung mit dem schiffbaren Abschnitte des Lualaba-Kongo bilden eine bedeutende Einfahrtstrasse von 3400 km Länge. Ausserdem befinden sich noch verschiedene wichtige Eisenbahnlinien in der Vorbereitung. Zur Verwirklichung dieser Projekte wurde die Compagnie du chemin de fer du Katanga und die Compagnie du chemin de fer du Bas Congo au Katanga gegründet. Der Staat hat durch Beschluss vom 3. Juni 1906 die Ausgabe an Obligationen im Nominalwerte von 150 Mill. Frcs. genehmigt.

Die Errichtung einer Eisenbahn, die die Grenze des Kongostaates mit dem schiffbaren Kanal des Nil in der Nähe von Lado verbinden wird, ist durch die englisch-kongolesische Konvention vom 9. Mai 1906 vorgesehen. Nach den Bestimmungen dieser Konvention wird einer englisch-belgischen Gesellschaft die Konzession für den Bau und Betrieb dieser Eisenbahn übertragen werden. Das Kapital, welches in diesem Unternehmen angelegt werden wird, wird von der ägyptischen Regierung eine Zinsgarantie von 3 pCt. auf eine 800000 Lstr. nicht überschreitende Summe erhalten.

Eine aus Beamten der sudanischen und kongolesischen Regierung gebildete Kommission nimmt zur Zeit an Ort und Stelle die Studien dieser Linienführung vor.

Was die Schiffahrt anbetrifft, so war die Regierung bestrebt, den Kongo mit Baken zu belegen und ihn bis Boma und Matadi mit Bojen und Seezeichen zu belegen. An der Spitze von Banana und auf der Insel Bulabamba ragen mächtige Leuchttürme empor und oberhalb Banana zeigt ein Blinklicht auf 19 Meilen Entfernung die Mündung des Kongo an.

Die Schiffe, die auf langer Fahrt Boma anlaufen, fahren meistens bis Matadi hinauf.

Im Jahre 1885 betrug das bis dahin bekannte Flussnetz 3000 km; heute sind mehr als 15 000 km für die Schiffahrt geöffnet. Es sind Schiffahrtskarten gezeichnet worden, welche die Fahrstrassen, Sandbänke, Felsen und Baumstämme angeben.

Während Stanley im Jahre 1885 nur über drei kleine Dampfer von 5 Register-Tons verfügte, bedient jetzt eine Flottille von Heckraddampfern von 5, 22, 35, 150 und 500 Register-Tons den oberen Fluss und seine Nebenflüsse.

Wenn man sich ursprünglich wegen Transportschwierigkeiten darauf beschränken musste, Dampfer von geringem Tonnengehalt hinauszusenden, so kann man nach Vollendung der Eisenbahn von Matadi nach Stanley-Pool Boote von immer grösserem Typ verwenden.

Die Flottille des Staates auf dem oberen Kongo besteht aus zwei Dampfern von 500 Register-Tons, drei Dampfern von 150 Register-Tons, zwei Schleppdampfern mit Barke von 350 Register-Tons, einem Schleppdampfer mit Barke von 50 Register-Tons, sechs Dampfern von 35 Register-Tons, neun Dampfern von 22 Register-Tons, zehn Dampfern von geringerem Tonnengehalt und drei kleinen Schleppdampfern.

Zwei Dampfer von 22 Register-Tons befinden sich auf der Werft in Europa; sie sind dazu bestimmt, die kleineren Zuflüsse, auf denen die grossen Dampfer nur ausnahmsweise vordringen können, besser zu bedienen.

Der seit dem Jahre 1885 eingerichtete Postdienst wird durch 25 Postämter versehen. Der Kongostaat hat sich dem internationalen Postverkehr angeschlossen. Briefkasten sind an Bord aller Dampfer angebracht, die auf dem oberen Kongo und seinen Zuflüssen verkehren, und Postkuriere versehen den Dienst über Land und mit Pirogen auf den für Dampfer nicht passierbaren Flüssen über das ganze Kongogebiet hin.

messer und 1,20 m Breite, in dem zwei Arbeiter gingen. Noch grössere Förderhöhen erforderten Antrieb durch ein Wasserrad oder durch Pferde; unsere Abbildung 3 stellt eine solche Maschine dar, die für 62 m Förderhöhe mit einem 7 m hohen und für 71 m mit einem 9 m hohen Wasserrad ausgerüstet wurde. Bei Pferdebetrieb waren zu letzterer Förderhöhe 8 Pferde erforderlich, die nach vierstündiger Arbeit durch ausgeruhte abgelöst wurden.

Mit der Einrichtung und dem Betrieb derartiger Maschinen sind die Brüder Hirsch sicherlich vertraut gewesen. Da es dem Kurfürsten darauf ankommen musste, einen möglichst billigen Betrieb einzurichten, um gegen die auswärtigen Salzsiedereien aufkommen zu können trotz der schlechteren Sole, so scheinen die Böhmen eine durch Wasserad zu betreibende Schöpfanlage geplant und versprochen zu haben, ohne sich leichtsinnigerweise vorher davon zu vergewissern, ob sie in dem flachen Sandboden der Mark die vom gebirgigen Böhmen her gewohnten Wasserkräfte äuch finden würden. Für eine solche Maschine hätten denn in der Tat nur wenige Leute zur Bedienung genügt. Die ihnen zu spät gekommene Erkenntnis von der Unmöglichkeit einer solchen Anlage zwang sie zu dem Vorschlag der Rosswerke, stempelte sie aber in den Augen der Brandenburger zu Betrügern.

Den Salzbrunnen zu Beelitz aber gab Joachim trotz der vielen Schwierigkeiten nicht auf und auch sein Nachfolger, Kurfürst Johann Georg, blieb für seine Verbesserung eifrig bemüht. Immer wieder wurden Fachmänner zur Vervollkommnung der Maschinenanlage herbeigerufen, aber noch 1579 schreibt der Kurfürst an Monsieur Dupré, den fürstlich lothringischen Salzwerkverwalter, er habe in Beelitz ein hoffnungsvolles Salzwerk, doch fehle es ihm zu seiner Ausnutzung an geschickten Leuten. Im Jahre 1580 nahm endlich ein hervorragender Ingenieur, Graf Rochus von Lynar, die Sache in die Hand und verbesserte die Anlage mit Hilfe eines Schweizers und eines sächsischen Röhrenmeisters so, dass das Werk nun allen damaligen Anforderungen entsprach Bis zum Ausbruch des dreissigjährigen Krieges hat man in Beelitz Salz hergestellt, in den Wirren dieser furchtbarsten Zeit Deutschlands sind aber auch die letzten Spuren dieses ältesten Wasserwerkes zugrunde gegangen, das in der Nähe Berlins errichtet worden ist. Unweit des Ortes, wo es gestanden, wurde von Friedrich dem Grossen eine Kolonie angelegt, deren Name »Salzbrunn« allein noch daran erinnert, dass man in der Gegend bei Beelitz einst Salz gewonnen hat.

---

# Der Bau der Berliner Hoch- und Untergrundbahn.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Hans Dominik, gehalten in der Polytechnischen Gesellschaft zu Berlin.

Mit 14 Abbildungen. (Schluss.)

Wir wollen nun die Untergrundbahnstrecke besprechen. Der Ausdruck Untergrundbahn ist eigentlich nicht zutreffend; man müsste besser Unterpflasterbahn sagen.

Als man anfing, die ersten Tunnels zu bauen, lagen verhältnismässig noch wenige Erfahrungen vor. Man übernahm zum Teil, namentlich in bezug auf die Absteifung der Baugrubenwände, die Arbeitsweisen, welche sich bei der Ausführung der Berliner Kanalisation bewährt hatten und hatte als erste grundlegende Neuheit nur die weitgehende Absenkung des Grundwasserspiegels. Es handelte sich darum, bis in eine Tiefe von 2 m unter dem normalen Grundwasserspiegel eine trockene Baugrube zu schaffen und das Grundwasser dementsprechend abzusenken. Man hat dies durch die Anlage zahlreicher Rohrbrunnen erreicht. Die ganze Tunnelstrecke wurde gewissermassen mit solchen Brunnen gespickt, die in zwei Reihen und in Abständen von etwa 7 m angelegt wurden und noch etwa 2 m unter die unterste Tunnelsohle reichten. Der unterste Teil dieser Brunnen war siebartig, so dass man aus dem Brunnen wohl Wasser, aber nicht etwa Schwemmsand absaugen konnte. Die Brunnen wurden nun durch eine Saugleitung verbunden und an diese schloss man kräftige Saugpumpen an. In starkem Strome holten diese das Grundwasser aus dem Brunnen und die Folge war die gewünschte



Abb. 9. Beginn der Untergrundbahnbauten. Die Ramme erscheint auf dem Bauplatz.



Abb. 10. Baustelle der Berliner Untergrundbahn am Wittenbergplatz.

Senkung des Grundwasserspiegels. Es bildete sich im Grundwasserspiegel gewissermassen eine flache Mulde, deren tiefster Punkt in der Baugrube lag, deren Einfluss sich aber beispielsweise von der Baustelle am Leipziger Platz noch bis zum kleinen Stern im Tiergarten erstreckte, woselbst in den Brunnen noch eine merkliche Senkung des Grundwasserstandes konstatiert wurde.

Die Absteifung der Baugrubenwände wurde zunächst durch gerammte Spundwände erzielt. Die Praxis zeigte jedoch einige Schattenseiten dieses Verfahrens. Die langanhaltende Arbeit der Dampframmen bedeutete eine Belästigung der Anwohner, und die Spundwände selbst konnten ein schwaches Nachsacken der benachbarten Fahrdämme und dementsprechend geringe Pflasterzerstörungen nicht völlig verhindern. Man ist daher im Laufe der Bauausführung selbst zu einem sehr viel billigeren und geräuschloseren Verfahren übergegangen. Es werden jetzt in der Linie der Baugrubenwand starke I-Eisen in 1 m Abstand in das Erdreich geschlagen. Diese Eisen lassen sich mit wenigen Rammenschlägen in die gewünschte Tiefe treiben. Nun wird die Baugrube selbst ausgehoben, und in demselben Masse, in dem die Aushebung vorschreitet, werden in die I-Eisen von Eisen zu Eisen meterlange Bohlenstücke eingefalzt und durch passende Holzklötze in den Falzen der Eisen festgekeilt. Die so entstehenden Bohlenwände selbst werden durch Querhölzer in üblicher Weise gegeneinander abgesteift. Durch dieses Verfahren haben die Bauarbeiten eine wesentliche Verbilligung und Beschleunigung erfahren.

Ist nun die Baugrube hergestellt, so beginnt die Erbauung des eigentlichen Tunnelkörpers. Auf der gut geebneten Bodenfläche der Baugrube wird zunächst eine schwache Betonschicht ausgebreitet. Ebenso wird die Baugrubenwand mit einer schwachen Betonschicht verkleidet. Nachdem dieser Beton völlig abgebunden hat, wird seine Oberfläche mit heissem Goudron bestrichen, und es werden die Dachpappen unter weiterer reichlicher Zugabe von Goudron aufgeklebt. Danach wird die eigentliche schwere Tunnelsohle in Beton geschüttet und durch Darüberziehen von Holzschablonen sofort die gewünschte Form einer Doppelmulde für die Aufnahme der beiden Gleise und der Mittelstützen hergestellt. Nun werden auch die Seitenwände in der Breite der zu errichtenden Betonmauern eingeschalt, und es erfolgt die Herstellung der Betonwände selbst in Stampfbeton. Nach dem Abbinden des Betons und nach Entfernung der Verschalungen und Schablonen ist der Tunnel zur Aufnahme der eisernen Mittelstützen fertig. Diese erhalten dann kräftige Unterzüge, wie das unsere Abb. 10 der Baustelle am Wittenbergplatz im Vordergrunde erkennen lässt. Ueber diese werden die eisernen Querträger gelegt. Zwischen die Querträger wird dann wiederum die Betondecke unter Verwendung hölzerner Lehren in Form preussischer Kappen eingestampft. Alsdann werden die I-Eisen, welche ursprünglich das



Abb. 11. Die Untergrundbahnbauten am Leipziger Platz.

Gerippe der Baugrubenwand bildeten, etwa 1 m unterhalb der Strassenoberfläche abgekreuzt. Es wird der schräge Uebergang zwischen Seitenwand und Decke in Beton hergestellt und nun die Dachpappengoudronschicht von den Seitenwänden her über die Tunneldecke selbst geschlossen durchgeführt. Darauf folgt nochmals eine schwache Betonschutzschicht und nach deren Abbinden kann die Strasse über dem Tunnel wieder geschlossen werden.

Einen interessanten Punkt der ganzen Hochbahnanlage bildet das Gleisdreieck, welches seinerzeit nach den besonderen Vorschlägen des bekannten Verkehrstechnikers, des Regierungsrats Kemmann, erbaut wurde. Es handelte sich hier darum, die drei Gefahrpunkte eines solches Dreieckes, in welchen sich Gleise verschiedener Fahrtrichtung kreuzen, zu vermeiden. Dies wurde in der Weise erreicht, dass man die Kreuzungen in verschiedene Niveaus legte. Bemerkenswert sind die zum Teil recht komplizierten Eisenkonstruktionen, welche für die Herstellung der Uebergänge notwendig wurden. Durch diese Anordnung ist auch im Gleisdreieck ein Zweiminutenbetrieb möglich geworden, der bei Niveaukreuzungen in den Gefahrpunkten unmöglich gewesen wäre.

In der Nähe des Gleisdreieckes liegt auch das Kraftwerk. Es enthält unten die Maschinen, und darüber befinden sich die Kessel. Der Schornstein beginnt erst im zweiten Stockwerk, unter dem Schornstein befinden sich Räume zur Benutzung für die Arbeiter.

Interessant ist die Förderung der Kohlen. Die Kohlen werden vom Landwehrkanal mittels mechanischer Hilfsmittel, Becherwerke, in das Kraftwerk bis unter die Kessel befördert.

Im folgenden soll nun die Fortführung der Bahn in die Stadt hinein vom Potsdamer Platz unter dem Leipziger Platz hinweg usw. bis zum Spittelmarkt besprochen werden.

Ursprünglich wollte man die Bahn über den Potsdamer Platz in die Königgrätzer Strasse und von dort in die Vossstrasse führen. Zu dem Zweck war der Tunnel bereits über den Bahnhof Potsdamer Platz hinaus verlängert worden und zwar führte er in die Königgrätzer Strasse hinein an dem Friedhof auf dem Vorlande des Potsdamer Bahnhofes entlang. Eine solche Linienführung hätte zweifellos erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Ist doch der Potsdamer Platz wohl der verkehrsreichste Punkt, den wir in Berlin überhaupt haben und hätte man doch ferner ein grosses städtisches Klärbassin entfernen müssen, welches sich unter dem Potsdamer Platz befindet. Mit Vergnügen ergriff man daher die Gelegenheit, welche zwei grosse Neubauten boten, um den Tunnel vom Potsdamer Platz aus in ziemlich gerader Linie über die Königgrätzer Strasse hinweg und weiter unter dem Häuserblock des Hotel »Fürstenhof« hinweg über den Leipziger Platz und dann wiederum unter dem Warenhaus Wertheim hinweg in die Vossstrasse zu führen. Diese Linienführung wurde möglich, nachdem einmal eine Erweiterung des Warenhauses Wertheim stattfand, bei welcher man im Einvernehmen mit dem Bauherrn sofort das hier nötige Tunnelstück in die Fundamente einbauen konnte. Dann kam der Neubau des Hotel »Fürstenhof«, bei welchem in gleicher Weise verfahren wurde. Bei beiden Bauausführungen handelte es sich darum, den Tunnel derartig herzustellen, dass er völlig von den über ihm stehenden Gebäuden getrennt war, dass also weder Geräusch noch Schall sich in die Gebäude fortpflanzen konnten. Zu dem Zweck wurde beim Neubau der genannten Häuser zunächst in deren Keller ein grosser Untergrundbahntunnel ausgespart. Die Fundamentmauern wurden hier sehr viel tiefer heruntergeführt, als die Unterkante des Tunnels selbst liegt. Durch schwere eiserne Träger wurde die Gewichtslast der darüber befindlichen Gebäude aufgefangen. So steht beispielsweise die Strassenfront des Wertheimschen Warenhauses oberhalb des Tunnels auf einem schweren Fischbauchträger und ebenso ruht das Aschingerhaus auf schweren Eisenkonstruktionen. In die derart ausgesparten Tunnelöffnungen wurde nun der Untergrundbahntunnel so eingebaut, dass er an keiner Stelle Berührung mit dem Gebäude hat. Seine Seitenwände sind etwa $^1/_4$ m von den Wänden der Gebäude entfernt, und seine Decke hat mit der erwähnten Eisenkonstruktion der Gebäudetunnel ebenfalls keinerlei Zusammenhang. Auch die Mittelstützen des Gebäudetunnels sind frei durch den Untergrundbahntunnel hindurchgeführt. Sie werden von diesem kastenartig umgeben, Besondere Schwierigkeiten bereitete weiter noch die Unterfahrung der Leipziger Strasse (Abb. 11). Hier durfte



Abb. 12. Verschiebung eines alten Lindenbaumes am Leipziger Platz.

natürlich der äusserst lebhafte Verkehr in keiner Weise gestört werden. Man musste daher im Niveau der Leipziger Strasse selbst eine Brücke von 5000 kg Tragkraft erbauen. Man begann die Arbeiten damit, dass man zunächst in den Linien der Baugrubenwände quer über die Leipziger Strasse Schlitze in die Asphaltbetonpflasterung schlug und durch diese kräftige Pfähle und neben diesen I-Eisen in das Erdreich rammte. Diese Arbeiten mussten naturgemäss während der wenigen Stunden, in denen der Verkehr des Nachts ruhte, vorgenommen werden. Nachdem nun diese Pfähle und Eisen geschlagen worden waren, wurden auf ihnen etwa ½ m unter dem Strassenpflaster schwere Unterzüge gelegt. Ferner wurde noch eine solche Pfahlreihe zwischen beiden Wandlinien, also etwa den Mittelstützen des Tunnels entsprechend, geschlagen. Nun nahm man sich die Leipziger Strasse an der Kreuzungsstelle in einzelnen Längsstreifen vor. Zunächst kam der südliche Bürgersteig an die Reihe. Er wurde für einige Tage gesperrt Pflaster und Sand wurden bis zur Tiefe von ½ m entfernt. Sodann legte man über die Unterzüge kräftige Balken in der Längsrichtung der Strasse und stellte auf diesen einen soliden Bohlenbelag in der Höhe des ursprünglichen Trottoirs her. Alsdann kam der nächste Streifen des Fahrdammes bis an die Strassenbahngleise zur Bearbeitung. Auch hier wurde das Asphaltbetonpflaster entfernt und unter Verwendung starker eiserner I-Träger eine Bohlenbrücke für den Wagenverkehr hergestellt. Ebenso ging es mit dem nördlichen Bürgersteig und dem anschliessenden Dammstreifen. Schliesslich wurde auch der Mittelteil des Dammes, auf welchem die Strassenbahngleise liegen, durch eine besonders schwere Brücke ersetzt. Nun konnte man das Erdreich unter der Strasse unter entsprechender Ausfalzung der geschlagenen I-Eisen gefahrlos fortnehmen, ohne irgendwelche Senkungen oder sonstige Zufälle befürchten zu müssen. In gleicher Weise wurde die Königgrätzer Strasse und wurden auch die beiden Seitenstrassen des Leipziger Platzes mit Brücken versehen.



Abb. 13. Die Untergrundbahnbauten in der Wallstrasse.

Auf dem Platze selbst bereitete noch einer der alten Lindenbäume Schwierigkeiten, der gerade in der Fluchtlinie der Bahn stand. Man hat ihn mit Erfolg um einige 15 m verschoben. Unsere Abb. 12 zeigt Einzelheiten dieser Verschiebungsarbeiten. Man grub zunächst das Erdreich um den Baum derart fort, dass ein Sandblock von 5 m Seitenkante und etwa 3 m Höhe stehen blieb. Grössere Wurzeln, welche aus diesem Block noch heraustraten, wurden einzeln ausgegraben und mit feuchtem Moos und Leinewand umwickelt. Dann wurde dieser Erdblock mit kräftigen Bohlen eingeschalt, so dass der Baum bereits in einer Art von Kübel stand, nach unten hin jedoch noch mit der Erde Verbindung hatte. Nun begann man auch das Erdreich von unten abzustechen und zwar derart, dass man mit scharfen geraden Schaufeln an etwa 3 m langen Stielen von beiden Seiten her Schlitze von Bohlenbreite stach und durch jeden Schlitz sofort eine Bohle hindurchsteckte. So stand der Baum in kurzer Zeit auch nach unten hin auf einer Bohlenlage, die nun mit den Kübelwänden kräftig vernagelt und verbolzt wurde. Weiter brachte man dann I-Eisen unter den Boden, hob den ganzen Baum mit Topfschrauben an und brachte Rollen darunter, die auf einer Bohlenbahn lagen. Dann wurde der Baum einfach mit Hilfe von Flaschenzügen zu seinem neuen Standort ge-

zogen und dort wieder ordnungsgemäss eingepflanzt. Auf unserm Bilde des Leipziger Platzes sehen wir an der Westecke der nördlichen Platzhälfte vor dem Warenhaus Wertheim drei Linden in einer Reihe stehen. Die mittelste von diesen stand ursprünglich scharf an der Platzecke und ist inzwischen um die genannte Entfernung versetzt worden.

Wir können den Leipziger Platz nicht verlassen, ohne noch gewisse durch den im Zuge der Leipziger Strasse geplanten Strassenbahntunnel hervorgerufene Komplikationen zu erwähnen. Dieser Tunnel wird unter dem Untergrundbahntunnel hindurchgehen. Während des Baues des Strassenbahntunnels wird daher der Untergrundbahntunnel auf eine Länge von 22 m frei in der Luft schweben und er wird auf diese Länge, auch wenn die Züge in ihm verkehren, freitragend sein müssen. Deshalb hat man hier in den Betonkörper des Tunnels extra schwere eiserne Gitterträger einfügen müssen, welche ihm diese Tragfähigkeit verleihen. Ferner hat man im Zuge der Baugrubenlinien dieses Strassenbahntunnels, das heisst also etwa in den Fluchtlinien der Bürgersteige der Leipziger Strasse, unterhalb des Untergrundbahntunnels bereits schwere Spundwände geschlagen, um gleichzeitig die Baugrubenwände für den Strassenbahntunnel und gute Auflager für den Untergrundbahntunnel zu erhalten.

Der Bahnhof liegt derart, dass die Züge etwa unter der südlichen Umfahrtstrasse des Leipziger Platzes halten. Auf dem Rasen der südlichen Platzhälfte befindet sich hier ein grosses rundes Oberlicht, durch welches der Bahnhof sowohl Tageslicht wie auch frische Luft erhält. An Eingängen weist der Bahnhof drei auf. Der eine befindet sich an der Stelle des alten Bahnhofes Potsdamer Platz, der andere auf der südlichen Hälfte des Leipziger Platzes neben dem Wrangeldenkmal und der dritte auf der nördlichen Hälfte neben dem Warenhaus Wertheim. Dabei sind die Schalter unter der Erde derart angeordnet, dass man, auch ohne Fahrgast zu sein, den Tunnel zwischen der Nord- und Südhälfte des Leipziger Platzes als Durchgang benutzen kann, wenn man es vermeiden will, die Strasse selbst zu kreuzen.

Verlassen wir nun den Leipziger Platz und folgen der Bahn unter dem Wertheimgebäude entlang durch die Vossstrasse und Mohrenstrasse bis zum Spittelmarkt. Auch hier gab es mancherlei Schwierigkeiten. Beispielsweise musste auch hier jede Verkehrsstörung vermieden und zu dem Zweck manche Strasse in ihrer Gesamtheit in eine Brücke verwandelt werden. Ferner musste in einer Kurve am Gendarmenmarkt beim Uebergange in die Taubenstrasse ein Gebäude unterfahren und zu dem Zweck vollkommen abgefangen werden. Diese Schwierigkeiten waren jedoch verhältnismässig gering gegenüber den exorbitant ungünstigen Bauverhältnissen, auf welche die weitere Linienführung am Spittelmarkt und in der Wallstrasse stiess. Hier geht der Tunnel ja unmittelbar neben dem Spreebett entlang. Man hatte also zunächst mit dem Grundwasser zu kämpfen und musste eine 8 m tiefe Spundwand in das Spreebett selbst etwa 1 m von der Uferböschung entfernt schlagen und die Zwischenräume zwischen Spundwand und Uferwand in beträchtliche Tiefe hinunter mit wasserdichtem Ton ausfüllen, um sich das Grundwasser und in diesem Falle auch das Spreewasser vom Leibe zu halten. Ferner ist der ganze Baugrund in dieser Gegend ein ziemlich übler Morast. Man musste daher auch Massregeln treffen, um ein Herunterrutschen der



Abb. 14. An der Wallstrasse aufgedeckte Bollwerksbauten aus der Zeit des Grossen Kurfürsten.

grossen Geschäftshäuser in der Wallstrasse, wie beispielsweise des Ravenéschen Hauses, zu verhindern und man hat zu dem Zweck eine zweite, extra schwere Spundwand aus I-Eisen von 12 m Tiefe vor diesen Häusern schlagen müssen. (Abb. 13.) Nach diesen Vorsichtsmassregeln musste nun erst die ganze Wallstrasse in der bereits geschilderten Weise in eine Holzbrücke verwandelt werden und dann konnte man mit dem eigentlichen Ausschachten der Baugrube beginnen. Diese Arbeit wurde auch nicht gerade durch den Umstand erleichtert, dass man auf zahlreiche eichene Bollwerksbauten aus der Zeit des Grossen Kurfürsten stiess. (Abb. 14.) Schliesslich erwies sich der Baugrund als so schlecht, dass an vielen Stellen Pfahlroste geschlagen werden mussten, bevor man mit der Herstellung des eigentlichen Betontunnelkörpers beginnen konnte. Trotz aller dieser Schwierigkeiten ist inzwischen auch der Tunnel in der Niederwallstrasse zu gutem Ende gebracht und stellenweise bereits abgedeckt worden.

Alles in allem sind die Arbeiten derartig gefördert worden, dass man eine Eröffnung der

Strecke bis zum Spittelmarkt vielleicht schon im Laufe des Jahres 1908 erwarten kann, ein schöner Erfolg für die Tätigkeit und Umsichtigkeit der Bauleitung.

Ich möchte, meine Herren, meinen Vortrag nicht schliessen, ohne auch an dieser Stelle der Gesellschaft für Hoch- und Untergrundbahnen meinen Dank für die liebenswürdige Bereitwilligkeit auszusprechen, mit welcher sie mich bei der Materialbeschaffung unterstützt hat, und ich werde mich freuen, wenn meine Ausführungen Ihnen ein anschauliches Bild von der gewaltigen Summe moderner bautechnischer Arbeit, die hier geleistet wurde, gegeben haben.

## Eine neue Bauart für Geschäftshäuser.

Hierzu das Titelbild.

Die gemeinhin mit dem Namen »Wolkenkratzer« bezeichneten, den amerikanischen Metropolen eigentümlichen hohen Geschäftshäuser sind ein Produkt der in den Geschäftsvierteln jener Städte herrschenden hohen Bodenpreise und des Fehlens jeder die Höhe eines Hauses beschränkenden Polizeitvorschrift.

Die verschiedenen bei der Konstruktion derartiger Häuser in Betracht kommenden Baumethoden (unter denen vor allem zwei, die der Betoneisenbauten und der Ziegelbauten mit Stahlgerippe, zu erwähnen sind) haben bei den zahlreichen Feuersbrünsten, die im Laufe der letzten Jahre einige Hauptstädte Nordamerikas heimgesucht haben, und ganz besonders bei dem Erdbeben und Brand von San Francisco, eine schwere Probe zu bestehen gehabt, bei deren Gelegenheit die Fehler und Vorzüge beider Systeme klar erkannt und manche Lehre für die Zukunft gezogen werden konnte.

Von den hierbei gemachten Reformvorschlägen zielt der eine, von einem belgischen Ingenieur, Herrn Jules Gernaert, stammende, auf eine völlige Umgestaltung der seit Menschengedenken und in allen Ländern üblichen Bauart ab. Wenn Gernaerts Absicht auch in erster Linie dahin geht, seinen Bauten genügende Stabilität zu verleihen, um auch dem heftigsten Erdbeben standhalten zu können, so erreicht er doch nebenher noch mancherlei andere Vorteile, vor allem den eines Minimums an Bodenfläche bei einem Maximum an verfügbarem Wohnraum und für den Verkehr freibleibender Strassenfläche.

Wie aus unserm Titelbilde ersichtlich, beabsichtigt der Erfinder bogenförmige Bauten von gleichem Widerstand auf zwei oder mehr Stützpunkten zu errichten, und diese dann untereinander durch mitten über den Verkehrsadern in ausserordentlicher Höhe angelegte Gebäude miteinander zu verbinden. Die sich aus den Gesetzen der Mechanik ergebende grosse Festigkeit der Bogenbauten und die hohe Elastizität zwischen den Stützpunkten würde einen wirksamen Schutz gegen die Einwirkung von Erdbeben liefern. Nach dem vorliegenden Plan könnten die Stützpunkte etwas abseits von der Strassenlinie d. h. auf Boden von weit geringerem Werte als der an den Verkehrsadern liegende errichtet werden.

Derartige Bauten würden sich auch weit besser beleuchten und lüften lassen; durch die Gleichmässigkeit der Bögen könnten im Gegensatz zu der Geschmacklosigkeit der Wolkenkratzer recht künstlerische Wirkungen erzielt werden. Ein Komplex von wenigen derartigen Bauten würde eine Stadt für sich bilden.

Wenn das Gernaertsche Projekt durch seine Kühnheit auch etwas utopistisch anmutet, so scheint es doch nicht unausführbar, und es ist zu erwarten, dass die unternehmenden Amerikaner es bald einmal in die Praxis übersetzen werden.

Das Projekt ist patentiert.

Dr. Alfred Gradenwitz.

## Gemissleitete Kartelle, eine verhängnisvolle Unterbindung technischer Errungenschaften zum Schaden der Allgemeinheit.

Von Dr. E. Luhmann.

Industrielle Erfolge erwecken den Neid der weniger vom Glück begünstigten Konkurrenten. Das ist eine im menschlichen Egoismus begründete Erscheinung, die in sehr verschiedener Weise zum Ausdruck kommt. Der intelligente, strebsame Fabrikant wird dadurch angeregt, seine Tätigkeit zu vergrössern, dem Beispiele zu folgen und seine Einrichtungen zu verbessern. Andere werden den durchaus verkehrten Weg einschlagen, die besseren Erzeugnisse bei der Kundschaft gegen besseres Wissen zu verdächtigen. Dieses Verfahren kann wohl in einzelnen Fällen Erfolg haben, aber eine gute Sache bricht sich dennoch ihre Bahn und findet schliesslich immer die gebührende Anerkennung. Das in seinen Vorzügen erkannte und gewürdigte Fabrikat wird doch gekauft, und trotz der höheren Preise erobert es sich nach und nach immer grösser werdende Absatzgebiete.

Der Konkurrenzneid ist dem einzelnen Menschen wohl zu verzeihen, da ihn seine Natur dazu zwingt; aber niemals sollten die Vertreter eines im Kartell vereinigten Fabrikanten-Verbandes brauchbaren Neuerungen und Verbesserungen, welche ihre Industrie betreffen, entgegentreten und in der Weise bekämpfen, wie es seitens der Fabrikanten der erwähnten zweiten Kategorie geschieht. Die Aufgabe eines Kartells besteht darin, den einzelnen Mitgliedern möglichst viele Vorteile zu verschaffen, namentlich durch Einigung über angemessene Verkaufspreise der Fabrikate und durch Erlangung möglichst niedriger Einkaufspreise der Rohstoffe und Maschinen. Die Vertreter haben die Pflicht, auf Verbesserungen der Einrichtungen und Fabrikationsverfahren hinzuweisen und dieselben ihren Mitgliedern zugänglich zu machen. Das Verfahren, fortschrittliche Bestrebungen einzelner zu unterdrücken und in unlauterer Weise zu bekämpfen, darf niemals die Aufgabe einer Kartellvertretung sein, welche die Interessen der Industrie zu fördern bestrebt ist, da dieses, wie aus nachstehendem Beispiel ersichtlich, recht unangenehme Folgen haben kann, ganz ab-

gesehen davon, dass es unlauter und vom wirtschaftlichen Standpunkte aus absolut falsch ist.

In der deutschen Dachpappen-Industrie herrschten seit langer Zeit traurige Zustände. Das sehr einfache Fabrikationsverfahren und die nicht teuren, leicht zu behandelnden Apparate ermöglichten es, dass mit bescheidenen Mitteln und ohne grosse Sachkenntnis, namentlich von den Inhabern grösserer Dachdeckergeschäfte, diese Fabrikation betrieben werden konnte. Diese in immer grösserer Zahl überall auftauchenden Konkurrenten, von denen viele infolge eigener Arbeit Beamtengehälter ersparten, verursachten durch Unterbietungen, dass die Preise immer mehr heruntergingen. Die Folge davon war, dass man durch Verwendung billiger Materialien auch die Herstellungskosten entsprechend herabzusetzen suchte. Die Lieferanten der Rohpappen zeigten bereitwilliges Entgegenkommen. Sie lieferten zwar billigeres Material, stellten dieses aber aus geringwertigeren Rohstoffen her. Da letztere in der Pappe schwer zu erkennen sind, so wurde diese ohne Kritik gekauft, wenn sie nur billig war.

Diese Missstände und nicht minder auch die bekannten Mängel des Imprägnierungsmaterials brachten die Teer- bzw. Asphaltpappe um so mehr in Misskredit, je geringer die Haltbarkeit der damit eingedeckten Dächer sich erwies. Wenn durch das Doppelpappdach die Sache nicht einigermassen repariert worden wäre, so würde diese Bedachungsart wohl allmählich verschwunden sein. Die Preise waren soweit heruntergegangen, dass auch an der Schundware fast nichts mehr verdient werden konnte.

In dieser Zeit des Verfalls der Industrie wagte es eine Hamburger Firma, ein Spezialmaterial für Dachbedeckung, welches bessere Eigenschaften besass, als die Teer- bzw. Asphaltpappe, unter dem Namen »Ruberoid« in den Handel zu bringen. Dieses wich von den Teer- oder sogenannten Asphaltpappen insofern ab, als es weder Teer noch Asphalt, sondern ein unveränderliches Imprägnierungsmaterial enthielt und auch als Grundstoff eine sogenannte Wollfilzpappe besass, die weit besser und naturgemässer, aber auch viel teurer war, als die zur Teer- oder Asphaltpappe verwendete Rohpappe. Dieses Material, welches zu einem wesentlich höheren Preise verkauft wurde als die Teer- und Asphaltpappen, hatte sich jedoch infolge seiner hervorragenden Eigenschaften und durch geschickte und weitverzweigte Organisation des Geschäftsbetriebes der betreffenden Firma einen Riesenabsatz geschaffen, auf Kosten der Fabriken, welche, dem alten Schlendrian folgend, immer noch ihre minderwertige Ware herstellten.

In dieser Zeit der gedrückten Stimmung, welche einerseits durch das infolge der Preisunterbietungen unrentabel gewordene Geschäft, anderseits durch den Aerger über den Aufschwung des Ruberoid hervorgerufen wurde, fasste ein früherer Dachpappenfabrikant, der seine Fabrik verkauft hatte und sich nach neuer Tätigkeit sehnte, den lobenswerten Plan, der heruntergekommenen Industrie durch eine Vereinigung der Dachpappenfabrikanten Hilfe zu bringen. Die in Aussicht gestellte »goldene Aera« wurde mit Freuden begrüsst, der Verband konstituierte sich und der erwähnte Herr wurde zum Vorsitzenden erwählt.

Viele Köpfe, viel Sinne! So war es auch in diesem Falle. Die vom Vorsitzenden angeregten Bestrebungen wollten nicht recht in Erfüllung gehen, da über wichtige Punkte keine Einigung erzielt werden konnte. Ein bis zwei Jahre schleppte sich dieses so hin, und man fing bereits an, missmutig zu werden, da der erwartete plötzliche Umschwung nicht eintrat und auch viele Outsiders dafür sorgten, dass die Verkaufspreise nicht aufgebessert werden konnten. Es sei hier noch erwähnt, dass sich die Ruberoidfirma dem Verbande angeschlossen hatte, und dass der damalige Berliner Vertreter derselben zu den Vorstandsmitgliedern gehörte. Der Vorsitzende verfiel nun auf den Gedanken, der oft im Leben Aushilfe schaffen muss, für seine Misserfolge einen Sündenbock zu suchen. Keins war besser dazu geeignet, als das Ruberoid, welches von allen mit Missgunst angesehen wurde. Viele Hunde sind des Hasen Tod. Wenn man dieses Fabrikat aus der Welt schaffen konnte, so konnte der alte Schlendrian, den man nicht aufgeben wollte, weitergehen. Durch Preisaufbesserungen war ja dann auch die Fabrikation der Teerdachpappen wieder rentabel zu machen. Angeregt durch den Vorsitzenden, stürzte man sich auf den vermeintlichen Feind. Die angegriffene Firma musste selbstverständlich ihre Mitgliedsschaft in dem betreffenden Verbande aufgeben.

Es begann nun unter Führung des Vorsitzenden ein geradezu unglaubliches Kesseltreiben gegen die alleinstehende Firma, um diese unbequeme Konkurrenz zu beseitigen. Auf zahlreichen »Waschzetteln« wurden, wie später gerichtlich festgestellt wurde, unwahre Behauptungen in die Presse lanciert. Das bauende Publikum sollte darüber aufgeklärten werden, dass das Spezialfabrikat »Ruberoid« keine feuersichere Bedachung sei und dass zahlreiche Behauptungen der Ruberoidfirma über ihr Material den Tatsachen nicht entsprächen. Flugblätter, in denen diese und zahlreiche andere unzutreffende Behauptungen über das »Ruberoid« und dessen Fabrikanten aufgestellt waren, wurden zu Hunderttausenden in Deutschland verbreitet. Man zögerte nicht, umfangreiche Annoncen mit ähnlichem Texte in den gelesensten Tageszeitungen zu veröffentlichen; man sprach sogar von einem »Todesurteil über Ruberoid« oder von »Ruberoids Totenlied«. Die deutsche Dachpappenindustrie, soweit sie durch den Verband vertreten war, hat dadurch alles andere als Ruhm erworben; es gibt eine oft zitierte lateinische Sentenz: Calumniare audacter, semper aliquid haeret. Auch hier blieb etwas haften, nämlich ein allgemeines Misstrauen gegen das Ruberoid, dessen Beseitigung viel Mühe und viel Geld gekostet hat.

Zunächst wurden die Feuerversicherungsgesellschaften von seiten des Verbandes deutscher Dachpappenfabrikanten, der als »Verband« den Deckmantel der Objektivität für sich hatte durch dessen Vorsitzenden speziell bearbeitet, stutzig und zogen die bereits erlassenen Zertifikate, laut welchen Ruberoid als harte, feuersichere Bedachung anerkannt worden war, zurück; und in ähnlicher Weise folgten dann einzelne Behörden.

Selbstverständlich durfte die angegriffene Firma, wenn sie nicht ruiniert werden wollte, hierbei nicht ruhig zusehen, sondern sie musste die geeigneten Gegenmassregeln treffen, um die Wahrheit festzustellen und das Gebahren des Verbandes in das richtige Licht zu stellen. Glücklicherweise ermöglichte die glänzende finanzielle Lage der Ruberoidfirma, den Kampf gegen mehr als 100

vereinigte Dachpappenfabrikanten aufzunehmen und mit Erfolg durchzuführen, einem Gegner gegenüber, der sich den Deckmantel der Objektivität eines Verbandes übergeworfen hatte, um dadurch die hundertfache Subjektivität der einzelnen missgünstigen Fabrikanten zu verstecken.

Der sachlichen Aufklärungsarbeit der Ruberoidfirma gelang es denn auch, zu bewirken, dass die Vereinigung der in Deutschland arbeitenden Feuerversicherungsgesellschaften, welcher sämtliche Privatfeuerversicherungsgesellschaften angehören, auf Grund umfangreicher Informationen und Versuche, Ruberoid als harte, feuersichere Bedachung tarifierte. Diesem Beschlusse folgten dann auch sämtliche einzelne Feuerversicherungsgesellschaften für diejenigen Objekte, welche nicht unter die tarifmässigen fallen, so dass schon seit Jahren keine Feuerversicherungsgesellschaft existiert, die das Ruberoid nicht als harte, feuersichere Bedachung anerkennt. Auch die in Frage kommenden Behörden folgten diesem Beispiele.

Zur Rehabilitierung des Rufes ihres Materials sowohl, als auch ihrer Firma, musste die Ruberoidgesellschaft notwendig den Klageweg beschreiten, um auch gerichtlich feststellen zu lassen, dass die unwahren Behauptungen seitens des Verbandes Deutscher Dachpappenfabrikanten lediglich zum Zweck des Wettbewerbs aufgestellt waren. Dieser Nachweis ist auch glänzend gelungen. Das Landgericht Hamburg hat in zwei, inzwischen rechtskräftig gewordenen Urteilen den Verband Deutscher Dachpappenfabrikanten wegen unlauteren Wettbewerbs verurteilt und demselben die weitere Aufstellung und Verbreitung von 11 verbreiteten unwahren Behauptungen bei einer Strafe von 500 Mk. für jeden einzelnen Fall der Zuwiderhandlung untersagt:

1. Ruberoid werde über Amerika in Deutschland zur Einführung gebracht und Ruberoid sei angeblich in Deutschland erfunden, konnte sich aber nicht einführen, man habe es daher mit Amerika versucht, wo die baupolizeilichen Vorschriften und auch die Feuergefährlichkeit weniger streng genommen werden. Der in Amerika erzielte verhältnismässig geringfügige Absatz diene nun zur Einführung dieses ursprünglich von deutschen Konsumenten skeptisch angesehenen Produktes;
2. mit der Bezeichnung »Wollfilz« solle bei Laien absichtlich eine falsche Vorstellung von dem Material hervorgerufen werden;
3. in der ganzen Welt solle das Ruberoid seit seinem langjährigen Bekanntsein einen Absatz von nur 5 Millionen Quadratmetern gefunden haben;
4. Die städtische Polizeiverwaltung in Stettin habe als Resultat einer Brandprobe laut amtlichem Protokoll festgestellt, dass das Ruberoid dem einfachen Pappdach gegenüber geringeren Wert habe, ohne zu erwähnen, dass Ruberoid am 4. Juli 1904 auch in Stettin als harte Bedachung zugelassen ist;
5. das Rundschreiben der Subdirektion der Bayerischen Hypotheken- und Wechselbank vom 4. Juni 1904 ohne die Hinzufügung zu verbreiten, dass dasselbe später auf Veranlassung der Bank zurückgezogen worden ist;
6. die Klägerin nehme wohl für das Material eine zehnjährige Garantie, aber nur mit grossen Einschränkungen und selten für das fertige Dach;
7. dass es der Klägerin nicht gelungen sei, vor dem Königlichen Landgericht Berlin eine einstweilige Verfügung gegen die beklagtische Denkschrift zu erzielen, weil der Beklagte den Beweis der Wahrheit für das frühere Vorhandensein eines baupolizeilichen Verbotes für Ruberoid in Hamburg angetreten habe, und dass bis zum Juni 1904 Ruberoid in Hamburg baupolizeilich verboten gewesen sei;
8. dass die Klägerin durch die Beilage zum »Berliner Tageblatt« aufs neue den Beweis für das unlautere klägerische Gebahren geliefert und sich durch die verstümmelte Wiedergabe amtlicher Schriftstücke über die mögliche Zulassung von Ruberoid als harte Bedachung straffällig gemacht habe;
9. dass die Baupolizeibehörde in Hamburg,
   die Baupolizeiverwaltung in Stettin,
   das Baupolizeiamt in Dresden,
   das Polizeipräsidium in Berlin,
   das Ministerium des Innern in Darmstadt
   die Zulassung des Ruberoid nur unter sehr schweren Bedingungen und unter sehr wesentlichen Vorbehalten ausgesprochen haben;
10. dass in Stettin das Ruberoid schlechterdings unter Polizeiaufsicht gestellt sei und laut amtlichem Protokoll in bezug auf Widerstand gegen das Feuer und die eigene Brennbarkeit dem einfachen Pappdach gegenüber geringeren Wert habe, und dass es dem Doppelpappdach gegenüber wesentlich minderwertig sei, ohne Hinzufügen der Erklärung, dass Ruberoid in Stettin am 4. Juli 1904 als harte Bedachung zugelassen sei;
11. dass für sämtliche deutsche Feuerversicherungs-Anstalten die Erklärung, dass bei Vorhandensein der feuergefährlichen Bedachung des Ruberoid die Prämie für weiche Bedachung zu berechnen sei, unvermeidlich sei.

Das Landgericht Hamburg führt u. a. in seiner Urteilsbegründung aus, dass der Verband deutscher Dachpappenfabrikanten eine »unwahre Darstellung gemacht habe«, dass er »Behauptungen tatsächlicher Art, die eine Entstellung der wahren Sachlage enthalten«, aufgestellt hat, dass er eine Behauptung aufstellt, »die der Wahrheit ins Gesicht schlägt«.

Wir können uns nur dazu beglückwünschen, dass unsere deutschen Gerichte ein derartiges Vorgehen einer Vereinigung von Konkurrenten in richtiger Weise brandmarkt.

Charakteristisch ist auch, dass in einem andern Prozesse das Königliche Landgericht I in Berlin ein Gutachten des Königlichen Materialprüfungsamtes, Gross-Lichterfelde bei Berlin, eingefordert hat, um festzustellen, ob die Behauptung des Verbandes: »Ruberoid sei im Vergleich mit Asphaltpappe feuergefährlich«, den Tatsachen entspricht.

Dieses Gutachten ist inzwischen vom Königlichen Material-Prüfungsamt abgegeben und stützt sich auf umfangreiche Brandversuche, die nach Angaben des gerichtlich ernannten Sachverständigen vorgenommen wurden.

In der Begutachtung, welche das Material-Prüfungsamt abgibt, heisst es u. a.:

„Nach dem Ergebnis der vorstehend geschilderten Versuche kann Ruberoid nicht als feuergefährliche Bedachung bezeichnet werden.

Das geprüfte Ruberoid I (Stärke 3) besass keine grössere Feuergefährlichkeit als der Belag

eines Doppel-Pappdaches aus Dachpappe C. und D. (125er und 150er Rohpappe), es erschien weniger entzündlich als das Pappdach."

Nachdem also das erste Staatsinstitut für die Abgabe von Gutachten bezüglich Feuersicherheit ein derartiges amtliches Attest abgegeben hat, ist es selbstverständlich definitiv festgestellt, dass Ruberoid harte, feuersichere Bedachung ist.

Infolgedessen hat dann auch das Königliche Landgericht I, Berlin, den Verband Deutscher Dachpappenfabrikanten ebenfalls wegen unlauteren Wettbewerbs verurteilt und demselben die Aufstellung und Verbreitung folgender Behauptungen untersagt:

1. das Ruberoiddach leistet dem Feuer keinen genügenden Widerstand;
2. Ruberoid könne nicht länger als hartes Dach betrachtet werden;
3. Ruberoid sei eine feuergefährliche Bedachung;
4. Ruberoid ist im Vergleich mit Dachpappe infolge seiner Entzündbarkeit und starken Brennbarkeit als weiche Bedachung anzusehen.

Auch der Verband Deutscher Dachpappenfabrikanten hatte selbstverständlich, um sein Prestige zu wahren, Klagen gegen die Ruberoidfirma eingeleitet, die damit geendet haben, dass die Klagen vom Königlichen Landgericht I, Berlin, vom Landgericht Hamburg, sowie vom Oberlandesgericht Hamburg abgewiesen wurden, bis auf zwei Punkte der in Berlin anhängig gemachten Klage.

Es handelte sich da um die Bezeichnung »Wollfilz« für das zur Herstellung von Ruberoid verwendete Rohmaterial. Diese Bezeichnung war von der Ruberoidfirma bereits lange Zeit vor Einleitung des Prozesses nicht mehr benutzt worden und auch früher nur aus dem Grunde gewählt, weil die Firma, welche das Rohmaterial liefert, dieses als »Wollfilz« bezeichnet hatte. Die Bezeichnung »Wollfilz« wurde der Ruberoidfirma vom Landgericht Berlin untersagt, dagegen hebt das Landgericht Hamburg in seiner Urteilsbegründung hervor, dass man das Rohmaterial, laut Aussage der vernommenen Sachverständigen sehr wohl als »Wollfilz« bezeichnen könne, so dass es sich zum mindesten um eine sehr streitige, zweifelhafte Sache handele.

Der zweite Punkt, mit Bezug auf welchen die Ruberoidfirma in dem Berliner Prozess verurteilt wurde, betraf eine in einer Broschüre eines früheren Ruberoid-Vertreters von diesem aufgestellte Behauptung.

Im übrigen jedoch wurde der Verband Deutscher Dachpappenfabrikanten mit den zahlreichen sonstigen Punkten seiner Klage in Berlin und mit seiner gesamten Klage vom Landgericht Hamburg und vom Oberlandesgericht Hamburg abgewiesen.

Ausserdem wurden von beiden Seiten bei Hinaussendung der Flugblätter und Veröffentlichungen einstweilige Verfügungen beantragt und durchgefochten, die jedoch nicht von wesentlicher Bedeutung sind.

Das Verhalten des Verbandes dürfte somit genügend charakterisiert sein; es erübrigt sich nur noch, hervorzuheben, dass derselbe Mann, welcher als Vorsitzender des Verbandes Deutscher Dachpappenfabrikanten für die Handlungen des Verbandes in erster Linie verantwortlich ist, bzw. hauptsächlich der Urheber sein dürfte, als er anfing einzusehen, dass sein Vorgehen doch nicht den erhofften praktischen Erfolg haben würde, sich daran machte, zu versuchen, ein dem Ruberoid ähnliches Fabrikat zu schaffen und sich an einer zu diesem Zwecke gegründeten Gesellschaft mit der von ihm vertretenen Firma beteiligte.

Trotz aller Befehdungen stieg nämlich nach der durch die Ruberoidfirma erfolgten sachgemässen Aufklärung der Absatz im Ruberoidbedachungsmaterial um ein Vielfaches.

Trotzdem der Vorsitzende des Verbandes sich nicht scheute, zu behaupten, Ruberoid tauge nichts, sei absolut minderwertig und man kenne die Fabrikation ganz genau, wandte er sich doch schriftlich an einen der in der Ruberoidfabrik angestellten Chemiker, um diesem das Verfahren zur Herstellung des Ruberoids abzukaufen. Hierin offenbart sich ein gewiss eigenartiger Meinungsumschwung. Aber er ging auf diesem Wege noch weiter. Er stellte in einer Fabrik, deren Leitung er übernommen hatte, ein dem Ruberoid ähnliches Fabrikat her, und die dasselbe vertreibende Firma folgte in ihrer Reklame genau dem Beispiel der Ruberoidgesellschaft. Nur lobte sie ein Fabrikat, das sich erst bewähren muss, während Ruberoid in einem langen Zeitraum die Probe in bester Weise bestanden hat.

Ein anderes Moment mag hier noch erwähnt werden. In einer Vergleichsverhandlung, welche zwischen der Ruberoidfirma einerseits und zwischen dem Vorsitzenden und Sekretär des Verbandes Deutscher Dachpappenfabrikanten anderseits auf Vorschlag des Rechtsanwaltes des Verbandes geführt wurde, wurde von den beiden Herren des Verbandes die Zusicherung gegeben, niemals über die Verhandlungen etwas zu erwähnen, falls diese ergebnislos bleiben wurden. Dieses Versprechen wurde nicht gehalten. Als die beiden Herren seitens der Ruberoidgesellschaft öffentlich des Wortbruchs geziehen wurden, strengte nur der Vorsitzende eine Beleidigungsklage an, zog dieselbe aber vor der Verhandlung zurück.

Es könnte noch mancherlei über Behauptungen, welche das Ruberoid zu schädigen geeignet waren und welche sich als nicht richtig erwiesen, gesagt werden, aber die Leser werden sich schon ihr Urteil nach dem Mitgeteilten gebildet haben. Hoffentlich treten auch die ehrenwerten Mitglieder des Verbandes Deutscher Dachpappenfabrikanten der Frage näher, ob ihr bisheriger Vorsitzender nicht durch eine andere Kraft ersetzt werden könnte, welche ihre Interessen in besserer Weise zu fördern versteht, als solches in den Angriffen gegen die Ruberoidgesellschaft der Fall war.

Die Kartelle haben zwar ihr Gutes, wenn sie in der richtigen Weise organisiert und geleitet werden. Sie sind dazu berechtigt, in reeller, gesetzlich erlaubter Weise die betreffende Industrie nach aussen hin zu schützen und ihr alle Fortschritte in Einrichtungen und Fabrikationsverfahren möglichst zugängig zu machen, sowie durch Regelung der Einkaufspreise und durch Festsetzung angemessener Verkaufspreise die Fabrikation gewinnbringend zu gestalten. Sie sollen sich aber nicht gegen bahnbrechende Neuerungen sträuben, und jeden Stillstand oder Rückgang zu

verhindern suchen. Wie verkehrt aber der Weg war, den der Verband Deutscher Dachpappenfabrikanten gegen die Ruberoid-Gesellschaft, Hamburg-Berlin eingeschlagen hatte, zeigte die Tatsache, dass demselben aus diesen Angriffen keine Vorteile und keine Vergrösserung des Ansehens der alten ehrenhaften Industrie erwachsen sind. Das Unrecht wird in allen Fällen doch bald erkannt. Unsere Fachleute und Behörden, und vor allem unsere Gerichte lassen sich nicht täuschen. Dass auch das bauende Publikum durch Verdächtigungen sich nicht hat abschrecken lassen, Ruberoid zu verwenden, zeigen die immer zunehmenden Erfolge des Ruberoids, dessen Absatz im Jahre 1906 weit über 8 Millionen Quadratmeter betrug.

## Spar-Bogenlampen für Gleichstrom.

Mit 3 Abbildungen.

Die Spar-Bogenlampe der Siemens-Schuckert-Werke hat infolge ihrer grossen Lichtstärke bei geringem Energie- und Kohlenverbrauch, der Ruhe des Lichtes und ihrer kleinen Abmessungen sehr grosse Verbreitung gefunden In Konstruktion und Wirkungsweise der Liliput-Bogenlampe ähnlich, bildet sie ein äusserst vielseitig verwendbares Zwischenglied zwischen dieser und der gewöhnlichen grossen Bogenlampe.

Die starke Lichtwirkung, die als charakteristisches Merkmal der Spar-Bogenlampe nach aussen hin am sichtbarsten in die Erscheinung tritt, gibt ihr in zahlreichen Fällen ein begründetes Anrecht, mit der gewöhnlichen Bogenlampe in erfolgreichen Wettbewerb zu treten. Namentlich trifft dies dort zu, wo die räumlichen Verhältnisse auf die Verwendung von Lampen nicht zu grosser Abmessungen hinweisen. Als treffendes Beispiel können hier einige Bahnhöfe der Berliner Hoch- und Untergrundbahn angeführt werden, in denen die Spar-Bogenlampen mit ihrer geringen Raumbeanspruchung und intensiven Leuchtkraft in vorzüglichster Weise zur Geltung kommen. Ebenso haben Spar-Bogenlampen in zahlreichen Anlagen zur Beleuchtung von Innenräumen und für reine Aussenbeleuchtung auf Strassen und Plätzen, Höfen, öffentlichen Anlagen usw. ausgezeichnete Verwendung gefunden.

Ein fest umgrenztes Verwendungsgebiet lässt sich im übrigen der Spar-Bogenlampe ebensowenig wie der kleineren Liliputlampe zuweisen. Ist diese vermöge ihrer zierlichen Form und ökonomischen Lichtausbeute vielfach geeignet, wo es sich um ausgiebige Beleuchtung von mittleren Wohn- und Arbeitsräumen handelt, an die Stelle von Glühlampen zu treten, so wird man für Beleuchtung von grösseren Innenräumen, Verkaufsläden, Salen und Hallen der Spar-Bogenlampe zumeist den Vorzug geben.



Abb. 1. Spar-Bogenlampen-Beleuchtung in einer Wäscherei.

Die Spar-Bogenlampen für Gleichstrom werden sowohl für Einzelschaltung als auch für Reihenschaltung zu zwei oder mehr Lampen, und für Stromstärken von 3, 4 und 5 Ampere hergestellt. Ihr Stromverbrauch beträgt durchschnittlich 0,70 bis 0,80 Watt pro Lichteinheit, die Lichtstärke maximal 300 bis 600 Kerzen je nach Stromstärke.

Ein besonderer Vorzug der Spar-Bogenlampe besteht darin, dass sie an 110-Volt-Netzen in Einzelschaltung und an 220-Volt-Netzen in Zweischaltung brennen kann, während gewöhnliche Differentiallampen in Zwei- bzw. Vierschaltung brennen müssen. Dieser an sich schätzenswerte Vorzug kommt noch besonders da zur Geltung, wo eine Anlage von 110 Volt auf 220 Volt umgeändert wird. Hat man z. B. in der 110-Volt-Anlage einen Stromkreis mit zwei gewöhnlichen Differentiallampen in Reihe gehabt, so braucht man nach Einführung von 220 Volt nur diese Lampen nebst Widerstand durch zwei Sparlampen und einen Widerstand zu ersetzen, die Leitungsanlage kann gänzlich unverändert bleiben. Unter Beibehaltung gewöhnlicher Lampen würde man von Zwei- auf Vierschaltung übergehen müssen, was eine Aenderung der Leitungsanlage bedingen würde.

Die Spar-Bogenlampe ist sehr unempfindlich gegen Erschütterungen; ihre Bedienung ist äusserst einfach.

# Eine seemännische Bravourleistung.

Ohne Steuerruder über den Ozean.

Ueber die letzte Reise des Schnelldampfers »Kaiser Wilhelm der Grosse« des Norddeutschen Lloyd bringt der »New York Herald« einen vier Spalten füllenden Bericht eines Passagiers des Dampfers aus Plymouth, in welchem der hervorragenden seemännischen Leistung des Kapt. Polack und seiner Untergebenen mit Recht die höchste Anerkennung gezollt wird. Es heisst darin:

Am Dienstag Morgen um 9 Uhr ging der Norddeutsche Lloyddampfer »Kaiser Wilhelm der Grosse« im Hafen von Plymouth zu Anker, nachdem er über 1700 Meilen in etwa vier Tagen drei Stunden zurückgelegt hatte. Als der mächtige Dampfer sich an seinen Ankerplatz begab, bemerkte einer der Passagiere: »Er hat eine Rekordreise gemacht, die alles übertrifft«. Ein Rekordbrecher ist er sicher gewesen. Das Schiff ist ohne Ruder weitergefahren wie jedes andere, wie aus den vorliegenden Daten hervorgeht, und zwar mit einer grösseren Durchschnittsgeschwindigkeit als irgend ein anderes so beschädigtes Schiff. Die »Deutschland« hat auch einmal einige tausend Meilen ohne Steuer zurückgelegt, aber ihre Geschwindigkeit war geringer.

Die Reise des Schiffes begann unter günstigen Vorbedingungen. Sandy-Hook-Feuerschiff wurde am Dienstag, 22. Oktober, mittags (Newyorker Zeit) passiert. Es wehte eine frische südwestliche Brise. Kleine Wolken waren am blauen Himmel sichtbar. Die See war ruhig, aber sie wurde bewegter, je mehr der grosse Dampfer in das offene Meer hinauskam. Während der ersten Nacht herrschte prächtiger Mondschein, dessen silberne Strahlen die kleinen Wölkchen beleuchteten, die sich am südlichen und östlichen Horizont zeigten.

In der ersten Kajüte des Dampfers befanden sich 140 Passagiere, darunter 42 Damen. Ausser einigen Vergnügungsreisenden waren hauptsächlich Geschäftsreisende, Kaufleute und Industrielle an Bord, unter ihnen viele europäische Delegierte, welche am Kongress der Baumwollspinner teilgenommen hatten, und die jetzt von ihrer Reise zurückkehrten.

In der zweiten Kajüte waren 91 Passagiere untergebracht und im Zwischendeck reisten 460. Mit der Schiffsbesatzung waren im ganzen 1309 Personen an Bord.

Am Mittwoch Mittag hatte der Dampfer während der ersten 24 Stunden seiner Reise 485 Meilen zurückgelegt. Er befand sich um diese Zeit auf 41° 19' N. und 63° 22' W. Während der Nacht und des Morgens hatte der Wind an Stärke zugenommen und die See ging viel höher als zuerst. Die meisten der Passagiere nahmen jedoch noch an den Mahlzeiten teil. Die Nacht auf Donnerstag war neblig und der Wind frischte zu mässigen Sturm, von SSW. nach SSO. drehend, auf. Am Donnerstag morgen gingen einige Regenschauer nieder, und die See



Abb. 2. Bahndurchführung mit Spar-Bogenlampen-Beleuchtung.



Abb. 3. Spar-Bogenlampen-Beleuchtung im Untergrundbahnhof Leipziger Platz zu Berlin.



wuchs beständig. Am Donnerstag Mittag befand sich das Schiff auf 44° 6' N. 52° 57' W. Das Etmal betrug 489 Meilen. Während des Tages wurde der Wind noch stärker und sprang von SO. nach S. und SSW. um. Die Luft war schwer, häufig setzten Regenböen ein, die See war sehr hoch und eine hohe südliche Brandung machte es schwer, das Schiff auf seinem Kurse zu halten. Nachts hatte der Sturm eine Geschwindigkeit von 60 Meilen in der Stunde erreicht. Das mächtige Schiff arbeitete und rollte schwer. Die Promenadendecks waren für die Passagiere geschlossen und alle Hände waren tätig, alles an Deck zu befestigen. Um 2 Uhr 35 Min. in dieser dunklen, stürmischen Nacht meldete der Steurer dem Kapitän, welcher nahe bei ihm auf der Brücke stand: »Das Schiff gehorcht dem Ruder nicht mehr.«

Ruhig und unter Beobachtung der eisernen Disziplin, wie sie den Deutschen eigen ist, ordnete der Kapitän die Untersuchung der Ursache dieser ernsten Erscheinung an. Bald meldete auch der Oberingenieur, dass das Schiff dem Ruder nicht mehr gehorche und letzteres verloren sei. Die Untersuchung ergab, dass das Ruder von seinen Befestigungen weggerissen war, und dass die grossen Stahlringe, welche es mit seinem Pfosten verbanden, durch den Anprall einer mächtigen See gebrochen waren. Der Ruderpfosten selbst war an seinem Platze, das Hinterteil des Schiffes war unbeschädigt. Es wurde dann ein Schiffsrat gehalten. Der Dampfer war 1200 Meilen von New York 1700 Meilen von Plymouth, 400 Meilen von St. Johns, Neu-Fundland und 700 Meilen von Halifax entfernt, wo vorzügliche Dockgelegenheit vorhanden ist. Kapitän Polack wusste, dass er ein starkes Schiff habe und der Oberingenieur garantierte dafür, dass seine Maschinen die Anstrengung vertragen würden. So wurde, da auch genügend Proviant und Kohlen vorhanden waren, einstimmig beschlossen, die Reise ostwärts fortzusetzen. Durch das Dunkel der Nacht dem Sturme zum Trotze zog »der grosse Wilhelm« dann seine Bahn. Mächtige Seen ergossen sich über das grosse Schiff und überschwemmten die Decks. Die einzige bemerkbare Folge des Unfalls war ein verstärktes Rollen des Schiffes und vermehrte Vibration. Die Geschwindigkeit war etwas vermindert, aber die Passagiere merkten nichts davon.

Zur Fortbewegung des Schiffes diente die Steuerbordschraube, während der Backbordpropeller zum Steuern benutzt wurde. Stunde um Stunde stand der Kapitän auf der Brücke, das Auge auf den Kompass gerichtet und dem Quartermeister, welcher neben ihm stand und den Telegraphen zum Maschinenraum bediente, kurze Weisungen erteilend. Tief unten im Innern des Schiffes standen der Oberingenieur und sein Stab an ihren Hebeln und wenn die Order kam, die Zahl der Umdrehungen zur Steuerung des Schiffes nach Backbord oder Steuerbord zu erhöhen oder zu verringern, so führten sie sie zuverlässig und schnell aus.

Ich besuchte die Brücke oftmals während der folgenden Tage. Innerhalb fünf Minuten, während welcher ich die Uhr in der Hand hatte, gab der Kapitän dem Quartermeister 47 Orders. Jede Order bedeutete einen Wechsel in der Geschwindigkeit oder der Direktion einer der grossen Maschinen. Ihre Anstrengung muss ungeheuer gewesen sein, aber sie haben sie ohne jeglichen Schaden überstanden.

Am Freitag Morgen wurde der Unfall allmählich unter den Passagieren bekannt. Der Kapitän war beschäftigt, sehr beschäftigt. 36 Stunden lang hatte er auf seinem Posten gestanden und den Dampfer navigiert. Als es Tag wurde, liess er einige Passagiere zu sich auf die Brücke bitten, schilderte ihnen kurz den Unfall und bat sie, den übrigen Fahrgästen davon Mitteilung zu machen. Einige der Kajütspassagiere 1. Klasse, welche die Nachricht aus dritter Hand erfuhren, wünschten etwas Offizielles zu hören. Sie wünschten zu erfahren, wann das Schiff möglicherweise in England ankommen würde, ob sie in Plymouth oder in Cherbourg oder in Southampton landen könnten usw. Am Sonnabend wurde auf Veranlassung einiger englischer Passagiere ein Schreiben an den Kapitän aufgesetzt, in welchem er um eine offizielle Mitteilung über die Art des Unfalles, über den weiteren Kurs des Schiffes, über die Landungshäfen usw. ersucht wurde. Um diesen Wunsch zu erfüllen, erschien Kapitän Polack am Sonnabend beim Lunch und wurde mit Applaus empfangen. Er begrüsste die Passagiere in deutscher und englischer Sprache und beantwortete die an ihn gerichteten Fragen: Selbstverständlich hätten — so sagte er — die Offiziere die Passagiere nicht geweckt, um ihnen den Unfall zu erzählen. Er habe vom Augenblick des Unfalls bis zu diesem Moment die Brücke nicht verlassen und persönlich die Steuerung des Schiffes geleitet, und diese Arbeit habe ihm keinen Augenblick Zeit gelassen. Er habe auch keine Zeit gehabt, eine formelle Mitteilung aufzusetzen. Jedoch habe er eine Anzahl Deutsch, Englisch und Französisch sprechender Passagiere zu sich gebeten und habe frei die verschiedenen Fragen der Passagiere, welche informiert sein wollten, beantwortet. Im weiteren sagte der Kapitän, er hoffe Plymouth am Dienstag Vormittag zu erreichen. Er hoffe auch, dass die Passagiere das Vertrauen nicht verlören. Sie möchten versichert sein, dass Offiziere und Mannschaft ihre Pflicht tun würden.

Die Ansprache des Kapitäns war von einem Sturm von »Hochs«, »Hurras« und »Bravos« begleitet.

Da der Kapitän auf seinen Posten zurückzukehren wünschte, ersuchte er den Rev. Dr. Butterworth, den Passagieren mitzuteilen, dass die Verwandten und Freunde der Passagiere an Land durch drahtlose Depeschen über den Verlauf der Fahrt des Schiffes auf dem Laufenden erhalten würden. Diese Ankündigung wurde überall mit Zustimmung aufgenommen und veranlasste einen Passagier zu der humorvollen Bemerkung: »Ich glaube, man weiss an Land mehr über uns als wir selbst hier auf dem Schiff«.

Die Tagesleistung des Schiffes vom Freitag bis Sonnabend mittag wurde am Sonnabend vor dem Lunch festgestellt und von den Passagieren mit Hochrufen aufgenommen. Der Kapitän hatte oberflächlich die Schnelligkeit auf 14 Meilen in der Stunde geschätzt. Als aber offiziell bekannt gegeben wurde, dass das Schiff 406 Meilen — durchschnittlich 17 Meilen pro Stunde — gemacht habe, war jeder erfreut. Der Schiffsort war am Sonnabend nachmittag 48° 52' N. 34° 35' W.

Am Sonnabend herrschte den ganzen Tag schwerer SSW. bis WSW. Sturm, bei Nebel und Regen, mit sehr schwerer See und hoher südlicher Brandung. Aber die Passagiere waren bei guter Stimmung.

Verschiedene der Herren, welche den Brief an den Kapitän unterzeichnet hatten, erklärten ihm persönlich, dass der Brief keine Beschwerde, sondern nur ein Ersuchen um Mitteilung des Vorgefallenen habe sein sollen. Man hörte nichts als Lob über die ausgezeichnete Besatzung und die hervorragende Arbeit der Maschinen des Schiffes.

Am Sonntag Morgen wurde im Speisesaal Gottesdienst durch Rev. Dr. Butterworth abgehalten, an welchem viele Passagiere teilnahmen.

Als mittags das Etmal festgestellt wurde, ergab sich, dass es 392 Meilen betrug. Das Schiff befand sich auf 49° 9' N. und 24° 39' W. Am Tage liessen Wind und See nach, der Himmel wurde klar und zum ersten Male seit der ersten Nacht dieser Reise leuchteten die Sterne wieder. Am Montag Morgen erglänzte das Meer im Sonnenschein. Es herrschte eine balsamische Luft und die See war fast ruhig. Gegen Abend bezog sich jedoch der Himmel wieder und leichte Regenschauer gingen nieder. Die See blieb ruhig. Am nächsten Mittag ergab sich ein Etmal von 416 Meilen. Bis zum Hafen von Plymouth blieben nun noch 393 Meilen übrig. Das Schiff befand sich Montag Mittag auf 49° 44' N. und 14° 2' W. Das Barometer stand auf 740 mm und das Thermometer zeigte 54° Fahrenheit = 14° C.

Das »captains dinner« am Montag Abend nahm einen äusserst fröhlichen und angeregten Verlauf. Alle Damen erschienen in grosser Toilette. Der Salon war mit farbigen Lichtern illuminiert und die Stewards führten, Laternen und illuminiertes Eis tragend, eine höchst wirkungsvolle Polonaise auf.

Während des Diners erhob sich Dr. August Haarmann und hielt eine längere deutsche Ansprache, in welcher er im Namen der verschiedenen Nationen, welche die Passagiere repräsentierten, in schmeichelhaften Worten die Kaltblütigkeit, die Tüchtigkeit und Hingebung des Kapitäns Polack

feierte, welcher mit einem beschädigten Schiffe eine so ausgezeichnete Reise gemacht habe. Dr. Haarman forderte dann zur Absendung einer Adresse der Passagiere an die Direktion des Norddeutschen Lloyd auf, in welcher in angemessenen Worten die hervorragende Leistung des Kapitäns Polak, seiner Offiziere und Mannschaften anerkannt wird.

Mr. M. J. Geary aus New York verlas die vorgeschlagene Adresse in englischer Sprache, welche lauten Beifall hervorrief, und forderte auf zu »three rousing American cheers for the good ship, its gallant captain, officers and crew.«

Aus der Antwort ging hervor, dass entweder mehr Amerikaner an Bord waren, als man angenommen hatte, oder dass auch andern Nationalitäten das amerikanische Hurra bekannt war.

Die Nacht war schön. Bei glatter See, leichtem Wind und sternklarem Himmel eilte das grosse Schiff mit regelmässig arbeitenden Maschinen dahin. Die Geschwindigkeit war augenscheinlich dieselbe wie am Tage zuvor.

Als die Passagiere am Dienstag Morgen erwachten, fuhr das Schiff bereits unter den mit herbstlich gefärbten Waldungen bedeckten Klippen Englands dahin. Bei glatter See und wahrscheinlich unterstützt durch die mit der Schraubensteuerung gemachte Erfahrung erzielte der Kapitän eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 18 Knoten per Stunde.

Hinter dem Wellenbrecher von Plymouth stoppte der Dampfer gegen 9 Uhr morgens. Die letzte Strecke von über 400 Meilen hatte er also in 21 Stunden, der besten seit dem Unfall erzielten Durchschnittsgeschwindigkeit, zurückgelegt. Offiziell endete die Reise am Eddystone Leuchtturm, der um 8,30 Uhr passiert wurde.

# Ums blaue Band.*)

(Des Kampfes zweiter Teil und vorläufiges Ende.)

Turbine, du hast gesiegt! Die Befürchtung, die wir schon andeutungsweise in unserm ersten Artikel aussprachen, hat sich bewahrheitet, die »Lusitania« hat, zwar nicht auf ihrer ersten Reise nach Amerika und noch weniger auf ihrer Rückreise nach Europa, wohl aber auf ihrer zweiten Ausfahrt den bisher von den deutschen Schiffen »Deutschland« von der Hamburg-Amerika-Linie und »Wilhelm II.« vom Norddeutschen Lloyd verteidigten Rekord gebrochen. Das blaue Band ist von den deutschen Linien an die Cunard-Linie übergegangen, zunächst an die »Lusitania«, die sich aber nicht lange des erkämpften Triumphes erfreuen wird. Denn schon ist auch ihr Ueberwinder auf den Schauplatz getreten, ihr Schwesterschiff »Mauretania«, das noch etwas grössere Dimensionen und eine stärkere Maschine hat und das soeben seine Jungfernreise absolvierte. Zwar auf dieser ersten Fahrt, die 5 Tage, 3 Stunden und 47 Minuten währte, konnte sie die »Lusitania« noch nicht überwinden, die Ursache dafür lag aber darin, dass das Schiff teilweise sehr stürmische Ueberfahrt hatte, teilweise durch Nebel behindert wurde, so dass sie an einem Tage nur 18,5 Knoten in der Stunde machen konnte. Als sich aber der Sturm gelegt hatte, und der Nebel gewichen war, und als das Fahrzeug seine volle Geschwindigkeit entwickeln konnte, stürmte es mit einer Geschwindigkeit von 25,6 Knoten einher, eine Geschwindigkeit die bisher noch kein Schiff auf dem Ozean erreicht hat, legte an einem Tage eine Strecke von 624 Seemeilen zurück und konnte trotz der während eines Teils des Weges erzwungenen langsamen Fahrt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 22,46 Knoten in der Stunde erreichen. Das dürfte die Leistungsfähigkeit der »Lusitania« wahrscheinlich noch überragen und die »Mauretania« dürfte Trägerin des blauen Bandes werden und bis auf weiteres bleiben. Wie wir bereits erwähnten, war es die englische Regierung, die der Cunard-Linie die Bausumme für die beiden Ozeanriesen zu zwei Prozent Zinsen vorstreckte und die Rückzahlungsbedingungen so stipulierte, dass das Ganze mehr einem Geschenk als einem Darlehn ähnelt. Und es bedurfte auch eines besonderen Aktes einer so kapitalgewaltigen Grösse, wie es eben das britische Reich und die britische Regierung sind, um das Experiment mit den beiden Schiffen zu machen, und man darf wohl annehmen, dass damit die Hetzjagd über den Ozean für eine Zeitlang zum Stillstand gelangen wird, es wäre denn, dass die »Königlichen Kaufleute« in Bremen und im Hamburg ihre jetzige Niederlage nicht verwinden könnten und mit noch gewaltigeren Schiffsungeheuern nochmals den Kampf um das blaue Band aufnehmen.

Es ist dies ein gefährlicher Kampf und sehr leicht ist es möglich, dass der endgültige Sieger zuletzt ausruft: »Wehe mir, ich habe gesiegt!« Immer wird man aber den Versuch nur mit einem, höchstens zwei Schiffen wagen dürfen, immer wird das Interesse daran ein teils technisches, teils sportliches sein, im volkswirtschaftlichen Verhältnis zwischen beiden Erdteilen wird daran nichts geändert, die kommerziellen Beziehungen nicht gestärkt werden. An eine wesentliche Aenderung in der transatlantischen Schifffahrt ist dabei nicht zu denken, denn die Schiffserhaltungskosten steigern sich bei einer nicht bedeutenden Geschwindigkeitsvermehrung so ungemessen, dass bei Zugrundelegung der heute geltenden Schiffsraten, die ohnedies hoch genug sind, an eine allgemeine Einführung so überaus schnell laufender Schiffe nicht gedacht werden kann. »Kaiser Wilhelm II.« erzielt bei seinen Fahrten eine Durchschnittsgeschwindigkeit von $23^1/_2$ Seemeilen in der Stunde. Seine Maschinen haben eine Stärke von 43 000 PS., sein Kohlenverbrauch beträgt auf der Strecke von den Scillys bis Sandy Hook ungefähr 4000 Tonnen Kohle, seine Wasserverdrängung zirka 26 000 Tonnen und er bietet Raum für 1850 bis 1950 Passagiere. Die »Lusitania« entwickelt eine Maximal-Geschwindigkeit von nicht ganz 25 Knoten in der Stunde und ihre Maschinen mit rund 70 000 PS. brauchen auf derselben Strecke etwas mehr als 6000 Tonnen Kohlen, die Wasserverdrängung beträgt 38 000 Tonnen und Raum bietet sie für etwa 2200 Passagiere.

Der Gewinn an Schnelligkeit beträgt also ungefähr ($1^1/_2$ Knoten Schnelligkeitszuwachs bei $23^1/_2$ Knoten früherer Schnelligkeit) 6,5 pCt., die Vergrösserung der Maschinenanlage (von 43 000 PS. auf 70 000 PS.) ungefähr 63 pCt., die der Wasserverdrängung ungefähr (26 000 bis 38 000 Tonnen) 46 pCt. Trotz der viel grösseren Dimensionen bietet die »Lusitania« doch nur 300 Passagieren mehr Raum, weil die viel vergrösserten Kohlenbunker und die Unterkunftsräume für das vermehrte Heizpersonal bedeutenden Raum in Anspruch

*) Siehe No. 22 dies. Zeitschrift vom 15. November 1907.

nehmen. Dass die Einnahmen, welche die 300 Passagiere ermöglichen (die überdies zum Zwischendeck gehören), die gesteigerten Mehrkosten für Heizung und Wartung nicht ersetzen, ist klar, werden doch diese Mehrausgaben auf ungefähr 1 Million Mark jährlich veranschlagt.

Wollte man nun weiter gehen und ein Schiff bauen, das 26,5 Knoten Durchschnittsgeschwindigkeit hat (und technisch würde dieser Versuch keine besonderen Schwierigkeiten machen), dann würde dieses Schiff mindestens 50 000 Tonnen Wasserverdrängung haben, seine Maschine müsste eine Stärke von mindestens 100 000 PS. besitzen und der Kohlenverbrauch für dieselbe Strecke von der äussersten englischen Westküste bis zur Einfahrt in die Bay von New York würde mindestens 8000 Tonnen betragen. Der Jahresverbrauch solch eines Leviathan würde sich auf weit über 2 Millionen Mark über den des Kaiser Wilhelm II. stellen, und die Mehreinnahmen würden dagegen fast verschwinden, umsomehr, als ja nur zu gewissen Jahreszeiten die Schiffe bis zu ihrer vollen Fassungsfähigkeit angefüllt sind, bei der grösseren Anzahl von Fahrten aber immer recht viele Plätze frei bleiben, wobei es natürlich für die Finanzen des Schiffes ganz gleich bleibt, ob 400 oder 700 oder 1000 Plätze unbesetzt sind. Mit wenig Ausnahmen sind die Zwischendecke auf den von Amerika nach Europa fahrenden Schiffen schwach besetzt (augenblicklich hat eine starke Rückwanderung eingesetzt). Im Frühjahr fahren wenig Kajütpassagiere nach Amerika, im Herbst wenige nach Europa, die Kosten für den ungeheuer verstärkten Betrieb bleiben sich aber immer gleich hoch gespannt. Man sieht also: sunt certi denique fines. Die goldene Kette, die die ganze Schiffahrtsfrage mit der Finanzfrage so unlöslich zusammenkettet, gestattet keine Extravaganzen, und selbst die überschäumendsten nationalen Gefühle und der noch so lebhaft nach Betätigung drängende technische Geist müssen die durch die realen Verhältnisse gebotenen Rücksichten anerkennen. Gleich bei der Ankunft der »Mauretania in New York verkündete das Kabel, dass der Kohlenverbrauch des etwas grösseren Schiffes ein ungleich stärkerer war als bei der »Lusitania«, und überhaupt ein unerhört grosser; allerdings wurde er durch den unaufhörlichen Kampf mit dem Sturm entschuldigt. Sachverständige aber behaupten, der Kohlenverbrauch werde auch bei ruhigem Wetter derselbe hohe bleiben, allerdings werde sich dann eine grössere Schnelligkeit des Schiffes ergeben.

Aber es sind nicht die Geld- und die Kohlenfrage allein, die hier Berücksichtigung heischen, auch noch andere Momente wollen berücksichtigt sein. Schon in unserm ersten Artikel (vom 15. November 1907) haben wir darauf hingewiesen, dass die »Lusitania« den neuen von der Regierung hergestellten »Ambrose Channel« mit 35 Fuss Tiefe im New Yorker Hafen benützte, weil ihr die Zufahrt durch den früheren Weg mit seiner Tiefe von 32 Fuss nicht möglich gewesen wäre, ohne auf den Schlick am Boden anzustossen, vielleicht durch die Kraft der Maschine über ihn hinwegzugleiten, vielleicht aber auch, und das ist das wahrscheinlichere, sich in ihm einzurennen. Ein Schiff mit 26,5 Knoten Fahrgeschwindigkeit würde aber einen normalen Tiefgang von 36 Fuss haben und wäre deshalb vom New Yorker Hafen ausgeschlossen; es müsste ungefähr 40 bis 50 Meilen weit von der Stadt, ausserhalb der Bay sich irgendwo einen Ankerplatz suchen, was aber zufolge des völligen Mangels an allen Vorbereitungen und Einrichtungen gänzlich ausgeschlossen ist. Und dass die Regierung der Vereinigten Staaten, die soeben mit grossen Kosten durch die Sandbänke und Schlickmassen der Bay eine neue Zufahrtstrasse geschaffen hat, sofort daran gehen sollte, diese Strasse noch mehr zu vertiefen, oder gar eine neue, zureichende zu bauen, weil ein oder zwei oder auch einige neue Schiffe einen exorbitanten Tiefgang haben, ist wohl ausgeschlossen. Aber auch im Liverpooler Hafen beträgt die Tiefe der Zufahrtstrasse nicht 36 Fuss, ist überhaupt nur um ein ganz geringes grösser als die in New York. — Die Cunard-Linie-Schiffe hatten also in Europa wie in Amerika, in New York wie in Liverpool keine Stätte, wo sie ihre müden Häupter in Ruhe hinlegen könnten, denn es existiert kein ausreichend tiefer Weg, um zu dieser Stätte zu gelangen, und damit allein ist schon die Möglichkeit, Schiffe zu bauen, welche die »Lusitania« und gar die »Mauretania« an Geschwindigkeit übertreffen, für lange Zeit aussichtslos.

Diese Schwierigkeiten können allerdings auch noch behoben werden. Schon spricht man davon, dass die Technik, die nicht schläft und nicht schlummert, und für die das Erklimmen einer Staffel nicht Ruhe bedeutet, sondern nur das Gewinnen eines Stützpunktes, um sofort die nächst höhere zu ersteigen, die Turbine so ausgestalten werde, dass die Erzielung einer grösseren Schnelligkeit nicht unbedingt die Vergrösserung des Schiffskörpers in gesteigerter Progression erforderlich macht; ausserdem soll die Firma Maxim & Vickers in Barrow das Projekt eines grossen Schiffes mit Sauggas-Motoren ausgearbeitet haben, welche letztere kolossale Kraft entwickeln, ohne soviel Raum zu beanspruchen wie die Kolbendampfmaschine oder die Turbine, und ohne deren Gewicht zu besitzen.

Alle diese Projekte liegen aber, wenn auch vielleicht nicht in unabsehbarer, so doch immerhin in etwas beträchtlicher Ferne und augenblicklich können wir uns nur mit den in Gebrauch stehenden

Typen der Motoren beschäftigten dass sind die Kolbendampfmaschine und ihr unzweifelhafter Thronfolger, die Turbine. Und da lässt sich wohl behaupten, dass der Ozeanwindhund der 25,6 Seemeilen in der Stunde absolviert, noch geraume Zeit hindurch die ultima ratio des Erreichbaren bilden wird. Dr. A. M.




## Aerztliche Technik.

**Elektrischer Schlaf für chirurgische Operationen.** Aus Paris wird berichtet, dass Professor Leduc von der medizinischen Schule in Nantes eine Methode zur Erzeugung eines elektrischen Schlafes gefunden habe, die nach seiner Meinung in Zukunft die Stelle der gebräuchlichen Anästhetica bei chirurgischen Operationen einnehmen soll. Der Patient wird einem Strome von 35 Volt Spannung ausgesetzt, der nur während kleiner Bruchteile einer Sekunde auf ihn einwirkt. Zwei Elektroden werden in einer besonderen Weise an den Schädel des Patienten angelegt, wobei die Berührungsstellen erst sorgfältig rasiert werden müssen. Während des elektrischen Schlafes ist der Patient vollständig ruhig und das Erwachen tritt sofort nach Abnehmen der Elektroden ein. Die Empfindungen nach der Operation sollen ganz angenehme sein. Der Geist scheint klarer und reger zu arbeiten, und man hat das Gefühl vermehrter physischer Kräfte. Professor Leduc versichert auch, dass die Anwendung eines Spezialstromes in einer bestimmten Weise eine Person töten könne, und zwar in einer völlig schmerzlosen Weise, indem einem sanften Schlafe ein langsamer und ruhiger Tod folgt. (»Electrical World«.)

## Masse, Gewichte.

**Eine unveränderliche Längeneinheit.** Es ist allgemein bekannt, dass die Längeneinheit für das metrische System der Meter ist, der angenommen wurde als der zehnmillionste Teil der Entfernung vom Erdpol bis zum Aequator. Aber spätere Messungen bewiesen, dass die ersten Messungen des Erdquadranten etwas zu klein waren. Das war ein Hauptgrund für die Widersacher des metrischen Systems in England. Der Normalmeter ist gegenwärtig tatsächlich ein Stab aus Iridium-Platin, der im Keller der Pariser Sternwarte aufbewahrt wird. Genaue Kopien davon befinden sich in London und in den Vereinigten Staaten; aber wenn man annimmt, dass diese Normalmasse alle zerstört würden, würde es jetzt möglich sein, dieselben zu rekonstruieren, denn auf der letzten Versammlung der International Union for Cooperation in Solar Research ist die Wellenlänge der roten Cadmiumlinie im Spektrum als Normallänge angenommen worden, die augenscheinlich nicht verloren gehen kann so lange noch Licht existiert. Einige der jüngsten Bestimmungen der Wellenlänge dieses Lichtstrahles durch die Interferenzmethode ergaben, dass sie 6438,4722 zehnmillionstel eines Millimeters beträgt. (Photogr. Wochenblatt.)

## Photographie.

**Fernphotographie ohne Draht.** Kaum ist die Frage der elektrischen Fernphotographie auch nur zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt, als dem nie zufriedenen Geist der Erfinder auch hier der vermittelnde Draht als lästiger Ballast erscheint und sie auf Auskunftsmittel sinnen lässt, eine Verwendung zu umgehen. Bei der drahtlosen Uebertragung von Bildern sind zwei Fälle zu unterscheiden: 1. die Uebertragung von Handzeichnungen und Handschriften, 2.

Uebertragung von Photographien. In beiden Fällen benützt der Spanier Guillermo J. de Guillén-Garcia Stationen für drahtlose Telegraphie eines beliebigen Systems, die in folgender Weise ausgestaltet sind: Die gewöhnlichen Sende- und Empfangsapparate auf den beiden Stationen werden durch zwei vollkommen gleiche Zylinder ersetzt, die mit Hilfe zweier Uhrwerke oder anderer geeigneter Vorrichtungen in völlig synchroner Weise rotieren. Die Oberfläche jedes Zylinders befindet sich in Berührung mit einem Stift. Die beiden Stifte werden in eine gleichartige geradlinige Bewegung versetzt in der Weise, dass sie bei rotierendem Zylinder auf diesem je eine Schraubenlinie von gleichem Durchmesser und gleicher Steigung beschreiben. Stift und Zylinder des Senders sind in einen Stromkreis geschaltet, der ein Relais enthält, das den Stromkreis öffnet und schliesst, um eine Induktionsspule, einen Transformator oder eine andere Vorrichtung zur Erzeugung Hertzscher Wellen mit Strom zu versorgen. Der Stift des Empfängers spielt dieselbe Rolle wie der Morsestift bei den Empfangsstationen der drahtlosen Telegraphie, d. h. er zeichnet eine lange oder kurze, schwarze oder farbige Linie, so lange der Empfang der Hertzschen Wellen andauert in der Weise, dass er dieselbe Aufeinanderfolge von Linien zieht, die dem Senderstifte auf dem gezeichneten Bilde begegnet. Ob auf diese Weise die Uebertragung von Bildern auch wirklich gelingt, ist noch abzuwarten. (Electro.)

## Telephonwesen.

**Das lautsprechende Telephon im Reichstage.** Eine recht interessante Neuerung auf dem Spezialgebiete der Telephonie ist im Deutschen Reichstage eingeführt worden, welche besonders den Herren Vertretern der Presse eine Ueberraschung bieten dürfte: der Präsidentensitz ist ganz unauffällig mit dem Journalistenrestaurant einerseits und dem Bureau des Herrn Direktors anderseits durch ein lautsprechendes Telephon der Aktiengesellschaft Mix & Genest verbunden. Sämtliche Vorgänge im Reichstage werden den Herren Vertretern der Presse nach diesen Räumen durch den »Lautsprecher« so deutlich mitgeteilt, als ob sich die Herren auf ihren Plätzen im Sitzungssaale befänden. Den Herren Journalisten ist auf diese Art Gelegenheit gegeben, ihren Dämmerschoppen in Ruhe zu geniessen, ohne Sorge haben zu müssen, Ereignisse von Bedeutung zu verfehlen. Es dürfte interessant sein, zu sehen, wie der Uneingeweihte überrascht ist, wenn der »Lautsprecher« während der Unterhaltung alles übertönt und verkündet: »Der Herr Reichskanzler hat das Wort!«, denn die Apparate sprechen derartig laut, dass sie alle Nebengeräusche, Stimmengewirr usw. übertönen und in jeder Ecke des »Entenpfuhls« klar und deutlich zu verstehen sind.

## Polytechnische Gesellschaft zu Berlin.

Während der Weihnachtswoche bleibt die Bibliothek geschlossen. — Die nächste Versammlung findet am 16. Januar 1908 statt.




## Bücherschau.

**Kalender für Betriebsleitung und Praktischen Maschinenbau 1908.** XVI. Jahrgang. Ein Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Direktor, gerichtlich vereideter Sachverständiger für allgemeinen Fabrikbetrieb und Wärmekraftmaschinen. Erster Teil für die Tasche, zweiter Teil für den Arbeitstisch. Mit über 500 Textfiguren. Gebunden 3 Mk., in Brieftaschenlederband 5 Mk. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig. Man beachte auch den Prospekt in der heutigen Ausgabe.



Verantwortlicher Redakteur: I. V. Dr. A. [illegible], Steglitz. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: Georg Achterberg, Berlin
Druck: Otto Elsner, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.



Nr. 24 Jahrgang 1907

# Die Welt der Technik

Illustriertes Fachblatt für die Fortschritte in Technik, Industrie und Kunstgewerbe



Erscheint 2mal monatlich am 1. und 15.

Preis pro Quartal M. 2.–
Preis pro Jahr M. 8.–

Einzelnummer 40 Pfg.

Verlag von Otto Elsner Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin S.

# Technisches Allerlei

## Eisenbahnwesen.

**Missionswagen in Eisenbahnzügen.** Verwunderliche Erscheinungen im Eisenbahnverkehr glaubt man in der Regel nur auf amerikanischen Bahnen zu finden, indessen laufen seit kurzem in Südafrika Wagen, welche nichts geringeres als wandernde Missionsstationen sind. Im nördlichen Grenzgebiet der Eisenbahnen der Kapregierung waren nämlich schon in den letzten drei Jahren, zum Teil sogar noch früher, Priester der englischen Kirche auf Lokomotiven und in Güterzügen durch das Land gefahren, um als Missionare ihres Amtes zu walten. Um ihnen derartige Reisen etwas zu erleichtern, hat nun die Kapregierung einen Eisenbahnwagen zur Verfügung gestellt, wie ein gleicher auch schon in Transvaal und ein dritter in Rhodesia in Betrieb ist. Die Wagen enthalten drei Abteilungen: einen Wohnraum, einen Schlafraum und eine Küche. Im Wohnraum befindet sich eine Bücherei, bestehend aus illustrierten Zeitschriften, Zeitungen und Wochenschriften und guten Büchern, die in Gegenden, wo ein besserer Lesestoff ziemlich selten ist, jedenfalls stets willkommen sind. Sie sind also eine Pfarre auf Rädern. (»Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.«)

## Graphische Künste.

**Ueber Dreifarben-Heliogravüren** macht Herr Joh. Gaedicke im »Photographischen Wochenblatt« nachstehende interessante Mitteilungen: Farbige Heliogravüren werden bekanntlich so hergestellt, dass auf der Gravüreplatte die verschiedenen Stellen mit den entsprechenden Farben eingerieben werden, und wenn die ganze Fläche bedeckt ist, wird der Abdruck in der Presse auf Papier gemacht. Das ist nun eine sehr mühevolle Arbeit, die erstens sehr viel Zeit und zweitens einen sehr geschickten Drucker erfordert, der vollkommen die koloristische Fähigkeit eines Malers haben muss.

Um diesen Schwierigkeiten zu entgehen, hat man daran gedacht, ob es nicht möglich sei, Gravüren nach dem Prinzip des Dreifarbendruckes herzustellen, aber die Versuche führten zu keinem Resultat.

In jüngster Zeit ist nun das Problem durch Herrn Rudolph Schuster in Berlin gelöst worden, und wir haben Dreifarben-Gravüren von ihm gesehen, die an Schönheit nichts zu wünschen übrig lassen. Die Zartheit der Fleischtöne und die Tiefe in den Schatten sind hervorragende Eigentümlichkeiten dieser Bilder, und vor allem geben sie treu die Handschrift des Künstlers wieder. Sie verhalten sich in ihrem Charakter zu Dreifarben-Autotypien in bezug auf die Feinheit der Farbe genau so wie die Autotypie zur Gravüre. Wir begrüssen in dem neuen Verfahren, dessen wesentlichste Eigentümlichkeit die Haltung des Registers ist, einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete des Farbendrucks und glauben, dass es sich bald popularisieren wird.

## Meliorationswesen.

**Die künstliche Bewässerung Indiens.** Angesichts der unabweisbaren Aufgabe des Deutschen Reiches, die hart umstrittene Kolonie Südwestafrika durch Bewässerung zu einem fruchtspendenden Gelände zu gestalten, ist es zweifellos von Interesse, ein Bild davon zu betrachten, wie ein anderes Reich, ein wahres Weltreich, eine ähnliche Aufgabe angepackt und ausgeführt hat.

Das Organ des »Vereins der Bohrtechniker« macht hierüber nach Walther: »Die englische Herrschaft in Indien« folgende Mitteilungen:

In Indien haben die Engländer eine Kolonie übernommen, deren Einwohner den Gott des Regens als den Segenspender verehrten, die Göttin der Sonne als die Verderberin fürchteten. Mit der künstlichen Bewässerung Indiens

haben sich die Engländer ein Denkmal gesetzt, das viele Sünden an diesem Lande und an andern Ländern in den Schatten stellt.

Künstliche Bewässerung hat zwar schon seit vielen Jahrhunderten in Indien bestanden, aber es war der englischen Energie und dem englischen Kapital vorbehalten, sie systematisch in allergrösstem Massstabe und mit allen Mitteln der modernen Technik auszubauen. Der Anfang dieses energischen Ausbaues datiert aus den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts nach den furchtbaren Hungersnöten 1876 bis 1878.

Gegenwärtig umfasst die künstliche Bewässerung ein Kanalsystem von 43 000 englischen Meilen, ferner grosse Stauwerke in den Gebirgen, Reservoire und Wasserleitungen, die zu den grössten Leistungen gehören, die je in der Wassertechnik ausgeführt worden sind. Um die Wassermassen aus den Gebirgszügen im westlichen Indien nicht ungenutzt in den arabischen Meerbusen abfliessen zu lassen, hat man das Gebirge durchbohrt und leitet einen Teil des Wassers nach der östlichen Seite des Gebirges. Aus Flüssen, die überschüssiges Wasser haben, wird dasselbe in andere Flüsse geleitet, die zu wenig haben, um noch dem Lande etwas abgeben zu können und so weiter. Die Ausführung all dieser Arbeiten hat ein vielerfahrenes Ingenieurkorps herangebildet, das u. a. auch den Bau der Nildämme ausgeführt hat.

Künstlich bewässert wird in Indien etwa ein Fünftel des ganzen unter Kultur befindlichen Landes, ein Gebiet, das ungefähr die Ausdehnung Englands und Schottlands zusammengenommen hat und sich hauptsächlich über die Provinzen Madras, Punjal und Sind verteilt. In manchen Provinzen sind durch künstliche Bewässerung grosse Gebiete, die bisher als Wüste galten, in fruchtbares Ackerland verwandelt; als Beispiel sei hier das grossartigste solcher Werke, die Kolonie am Chenabkanal, angeführt.

Der Chenabkanal wurde im Jahre 1892 eröffnet; er bewässert ein bisher wüstes Land von $2^1/_2$ Millionen acres (10 000 qkm), das früher nur von wenigen Nomaden bewohnt wurde. Bereits neun Jahre nach der Eröffnung betrug die Bevölkerung 800 000, meist Bauern, die je 25 acres bewirtschafteten. Das Gebiet hat jetzt 370 km Eisenbahn und führt Weizen und Baumwolle in grossen Quantitäten aus, wobei die Entwicklung und weitere Ausdehnung noch lange nicht abgeschlossen ist. Berücksichtigt man, dass sich das angelegte Kapital mit 21 pCt. verzinst und dass die Einwohner, deren Zahl jetzt auf 1 200 000 geschätzt wird, binnen 13 Jahren gleichsam aus dem Boden hervorgezaubert worden sind, so kann man die märchenhafte Leistung, die Kapital und Technik hier vollbracht haben, nur anerkennen und die Engländer um ihr Glück beneiden, das ihnen solche Aufgaben gestellt und deren Ausführung ermöglicht hat.

Derartig hoch rentierende Anlagen sind allerdings selten. Im Durchschnitt verzinst sich das in Bewässerung angelegte Kapital mit 7 pCt., und da der Staat eine halbe Milliarde Mk. darin angelegt hat, so kann er es sich auch wohl leisten, wie es beabsichtigt wird, die Anlagen auf Gebiete auszudehnen, die nur geringen oder gar keinen Nutzen versprechen.

Von einer Sachverständigenkommission ist ein Plan für die zukünftigen Anlagen ausgearbeitet und angenommen worden, über den der Staatssekretär im vorigen Jahre mitteilte, dass zu seiner Ausführung ein Kapital von 600 Millionen notwendig ist, das sich auf 20 Jahre verteilen wird. Von dem Gelde sollen 200 Millionen auf produktive, also zinstragende Werke verwendet werden, 280 Millionen auf sogenannte »protective works«, das heisst solche Werke, die nur in Aktion treten, wenn der Regen ausbleibt. Letztere stellen also eine Art Versicherung gegen Trockenheit dar, auf welche die Interessenten abonnieren, wie auf andere Versicherungen auch.

Mit der Ausdehnung der Bewässerungskanäle hat der Anbau des Weizens von Jahr zu Jahr zugenommen, so dass man in England schon damit rechnet, dass, da Amerika wegen seiner Bevölkerungszunahme gegen früher immer weniger Weizen ausführen kann, Indien sich zur Kornkammer Englands entwickeln wird. Der Wert der auf den künstlich bewässerten Ländereien gezogenen Produkte wird auf 560 Millionen Mark geschätzt; in den Hungerjahren würde dies Getreide dem inländischen Bedarf zugute kommen.

Nun könnte Deutschland wohl zu seinem Troste sagen: Auch England hat nicht gleich im ersten Jahrhundert seines indischen Besitzes das Land mit solchen Wunderwerken versehen. Aber jetzt stehen uns doch diese Wunderwerke leibhaftig vor Augen, und es kann unser Wahlspruch nicht anders lauten, als: »Deutschland gehe hin und tue desgleichen!«

## Nahrungsmittel.

**Dauermilch zur Schiffsversorgung.** Unsere grösste Schiffahrtsgesellschaft, die Hamburg-Amerika-Linie, bestellte, wie die „Molkerei-Zeitung" berichtet, bei der Schweriner Zentral-Molkerei nach vorhergegangenen Versuchen die Lieferung von etwa 30 000 l Vollmilch in Dosen. Auch Kindermilch nach dem Verfahren von Dr. Weller wird von der Schweriner Zentral-Molkerei als Dauerware hergestellt und für die Haltbarkeit ein Jahr Bürgschaft geleistet. Diese Kindermilch enthält den für die verschiedenen Lebensalter erforderlichen Milchzuckerzusatz, so dass sie gebrauchsfertig ist. Die Schweriner Zentral-Molkerei beabsichtigt, diese Milch in Berlin einzuführen.

## Physik.

**Feste Luft.** Nachdem es seit etwa zehn Jahren gelungen ist, die atmosphärische Luft in grossen Mengen zu verflüssigen und das so erhaltene Produkt für technische und chemische Zwecke in der vielseitigsten Weise auszunutzen, durfte man erwarten, dass auch der letzte Schritt im Kampfe gegen den Aggregatzustand unserer Atmosphäre in absehbarer Zeit getan werden würde. Die feste Luft war das Endziel der auf diesem Gebiete arbeitenden Chemiker und Techniker. Auch dieses Ziel ist allem Anschein nach nunmehr teilweise wenigstens erreicht. Wie Prof. H. Erdmann in No. 86 der »Chem.-Ztg.« mitteilt, ist es ihm mit Hilfe eines besonders konstruierten Apparates gelungen, atmosphärische Luft zum Erstarren zu bringen. Verflüssigt man trockene kohlensäurefreie Pressluft bei etwa 1—4 Atm. Ueberdruck in dem Erdmannschen Kühlapparat und bringt die erhaltene klare Flüssigkeit, welche in ihrer Zusammensetzung genau der atmosphärischen Luft entspricht, in ein gutes Vakuum (10—20 mm Quecksilber), so verwandelt sich die Flüssigkeit bald in einen Kristallbrei. Diese merkwürdige Erscheinung ist der Aufmerksamkeit der zahlreichen Forscher, welche sich mit flüssiger Luft beschäftigen, bisher wohl nur deswegen entgangen, weil sie meist mit der gewöhnlichen sogen. »flüssigen Luft« arbeiteten, die aber in ihrer Zusammensetzung von der atmosphärischen Luft sehr weit abweicht und deshalb die oben beschriebene Erscheinung nicht zeigt. Bei näherer Untersuchung hat sich herausgestellt, dass dieselbe durch eine Auskristallisation des Stickstoffs veranlasst wird, welcher einen verhältnismässig hohen Schmelzpunkt besitzt. Was Erdmann erhielt, ist demnach eine Mischung aus flüssigem Sauerstoff und festem Stickstoff, also noch nicht eigentlich feste »Luft«. Die Entdeckung ist aber zweifellos von grosser technischer Bedeutung. Gestattet sie doch eine so vollständige und schnelle Trennung von Stickstoff und Sauerstoff, wie sie bei der bisher üblichen Fraktionierung der verflüssigten Luft nicht möglich war. Auch erscheint das Verfahren sehr geeignet, den meist in Stahlflaschen erhältlichen, käuflichen Stickstoff in reinen Zustand überzuführen. Man erhält aus diesem käuflichen Stickstoff mit Hilfe des Erdmannschen Apparates prachtvolle grosse Kristalle, die sich leicht von der Mutterlauge trennen lassen und beim Schmelzen und Wiedervergasen chemisch reinen Stickstoff liefern. Bei diesen Versuchen nahm Erdmann auch wahr, dass der Stickstoff durchaus nicht so reaktionslos ist, wie vielfach angegeben wird. Mit Kalzium zum Beispiel verbrennt flüssiger Stickstoff unter Funkensprühen, wobei der charakteristische Nitridgeruch auftritt. (Pharm. Ztg.)

# Beilagen

finden durch „Die Welt der Technik" rationelle und billige Verbreitung.

---

# Farbe für Rotationsapparate

wie **Roneo, Perfekt und Nero (Ersatz-Roneofarbe)**

1/2 Pfund-Büchse } zu Originalpreisen
1 „ „ }

mit 33 1/3 pCt. Rabatt.

—— **Proben stehen gratis zur Verfügung.** ——

**Emil Mehle, G. m. b. H., Göttingen O. 14.**
(Prov. Hannover.) (386

---




**Kemmerich & Co.**
Berlin SO. 33, Schlesische Str. 8.

**Treibriemenfabrik.**

Kernleder-Dynamo-Riemen, Dauerleder-Riemen, Manschetten, Ringe, Zahnräder etc.

---




---

Ich habe mich als Patentanwalt in Berlin niedergelassen. Bureau: Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Platz 12.
**R. Heering,**
Patentanwalt.

---

**Bei Bedarf wollen Sie bitte unsere Inserenten berücksichtigen.**

---

Am 25. Oktober ist erschienen:

**Die historisch-kritische Gesamtausgabe der**

# Reden des Freiherrn Carl Ferdinand von Stumm-Halberg

**besorgt von Dr. Alexander Tille**

in etwa zwölf Bänden, jeder 30—40 Bogen stark. Preis für den elegant gebundenen Band 6 Mark. Die einzelnen Bände folgen einander in Zwischenräumen von einem bis zwei Monaten, so dass das gesamte Redenwerk im Jahre 1909 vollständig vorliegen wird.

## Die Reden des Freiherrn von Stumm-Halberg

gehören zu den grossen geistigen Mächten, welche bestimmend gewesen sind für die Entwicklung der Gesetzgebung des Deutschen Reiches in den ersten dreissig Jahren seines Bestehens; sie sind ein grosses nationales Redenwerk, das in die Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Deutschen Reiches im ersten Menschenalter seines Bestehens einführt wie keine andere Redenausgabe ausser den Reden Bismarcks.

## Die Reden des Freiherrn von Stumm-Halberg

bilden ein bedeutsames Gegenstück und damit eine wichtige Ergänzung zu der gesamten Literatur des Katheder- und Kanzel-Sozialismus, des Sozial-Moralismus, der Demokratie und des Arbeiter-Sozialismus und sollten daher in keiner Bibliothek fehlen.

Interessenten wollen ausführlichen Prospekt mit Inhalts-Angabe und Subskriptionsbedingungen kostenlos verlangen von der

# Verlagsbuchhandlung Otto Elsner

**BERLIN S. 42/140**

---

**Konstrukteur u. Erbauer**

moderner chemischer u. Sprengstoff-Fabriken.
**I. L. C. Eckelt, Berlin N. 4,**
Chausseestrasse 24. (466)

---

**Präzisions-Reisszeuge**

═ (Rundsystem). ═

**Clemens Riefler,**
**Nesselwang und München**

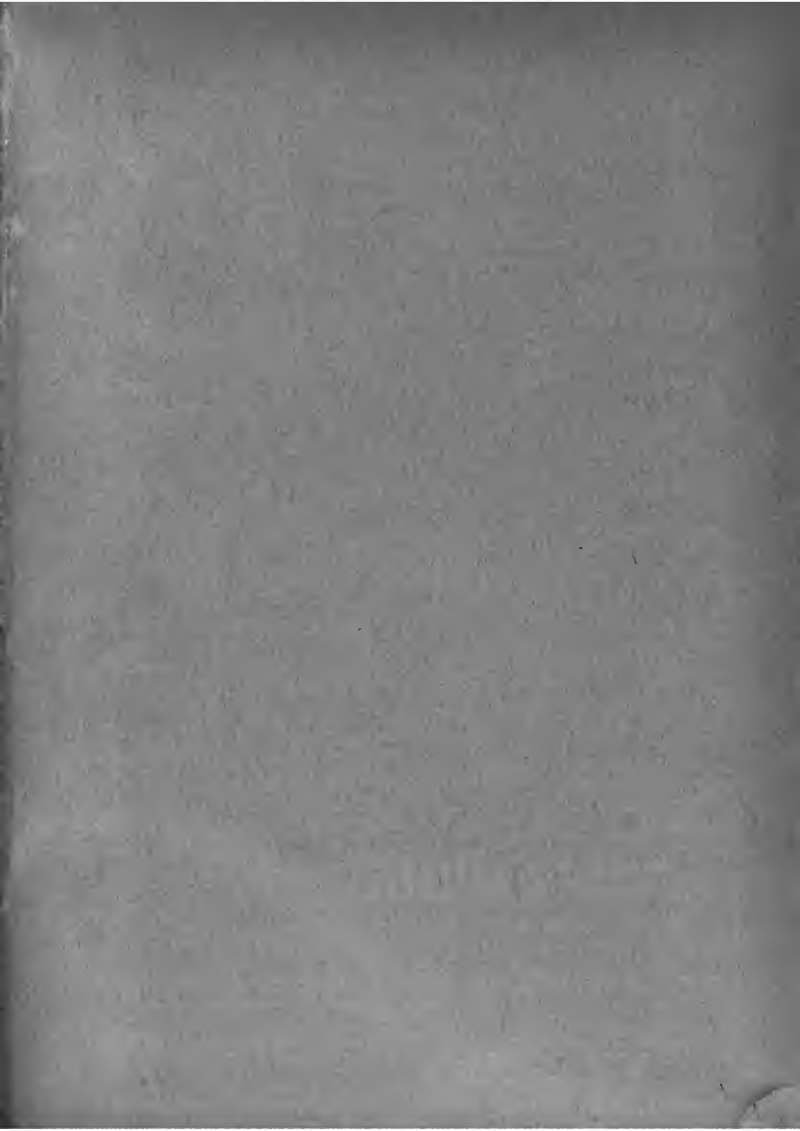
Paris 1900: }
St. Louis 1904: } „Grand Prix".
Lüttich 1905: }

Die echten Rieflerreisszeuge und Zirkel sind mit dem Namen Riefler gestempelt.

---



Verantwortlicher Redakteur: I. V.: Dr. *A. Mansch*, Steglitz. Für die Inserate und Geschäftliches verantwortlich: *Georg Achterberg*, Berlin. Druck: *Otto Elsner*, Buchdruckerei, Berlin S. 42, Oranienstr. 141.




UNIVERSITY OF MICHIG
3 9015 05449 6198

image
not
available